Tochtergesellschaften / Subsidiaries / Sociétés filiales

WILHELM SIHN AG
Hintermaettlistrasse 9
CH-5506 Maegenwil
Telefon +41 62 8967040
Telefax +41 62 8967041
E-mail info@wisi.ch
Internet www.wisi.ch

WISI ANTENN AB
Box 9067
S-200 39 MALMÖ
Telefon +46 40 220210
Telefax +46 40 221181
E-mail info@wisi.se
Internet www.wisi.se

WISI FRANCE S.A.R.L.
B.P. 1315
F-68013 COLMAR-CEDEX
Téléphone +33 389 411647
Télécopie +33 389 2319 30
E-mail wisi-france@wanadoo.fr
Internet www.wisi-france.fr

MANTENNA WISI ENGINEERING Co. Ltd.
K.K. Industrial Building
Block C, 1st floor
5 Mok Cheong Street
Tokwawan, Kowloon
Hong Kong
Telephone +852 2362 4315
Fax +852 2764 2745
E-mail wisihkg@hkstar.com

WISI COMUNICACIONES, S.A.
Pol. Ind. Mejorada - C/. Duero, 50
E-28840 MEJORADA DEL CAMPO
(Madrid)
Telefono +34 91 6794280
Telefax +34 91 6794281
E-mail info@wisi.es
Internet www.wisi.es

WILHELM SIHN JR. & Co.Ges.m.b.H.
Pfarrgasse 79
A-1230 Wien
Telefon +43 16 163412
Telefax +43 16 163412 20
E-mail info@wisi.at
Internet www.wisi.at



WISI Communications GmbH & Co. KG
Empfangs- und Verteiltechnik
P.O. BOX 1220, 75223 Niefern-Oeschelbronn, Germany
Phone +49 7233 66 280, Fax - 66 350, http://www.wisi.de

... a link to the future



MESSEMPFÄNGER WA 31

Version 00.01



5-2150 MHz analog/digital

- Frequenzbereich von 5 MHz bis 2.150 MHz
- Pegelmessung mit Bild/Tonwiedergabe für UKW, TV und SAT
- Rückkanalmessung
- Pegel, Bitfehlerrate, MER oder S/N für DVB-C, DVBT, DVBS1
- Spektrumsdarstellung für alle Bereiche
- MPEG2-Decoder inklusive NIT-Auswertung
- DiSEqC 1.0, 1.1, 1.2, 2.0
- 1x CI-Slot (Common Interface)
- Tasche (Canvas) und Akkupack
- Lade-Netzteil eingebaut

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1

Sicherheits- und Gebrauchshinweise, Wartung und Service

1.1 Sicherheitshinweise

Dieses Gerät ist gemäß EN 61010-1, Schutzmassnahmen für elektronische Messgeräte, gebaut und geprüft.
Das Gerät hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und den gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Hinweise und Warnvermerke beachten, die in dieser Gebrauchsanweisung enthalten sind.

Das Gerät entspricht der Schutzklasse II (Schutzisolierung)

Das Gerät entspricht der Schutzart IP20 nach EN60529.

Das Gerät darf nur an Netzspannungen zwischen 100-240V mit 50-60Hz betrieben werden.

Entladungen über Steckverbinder können zu einer Schädigung des Gerätes führen. Bei Handhabung und Betrieb ist das Gerät vor elektrostatischer Entladung zu schützen.

Es dürfen keine Fremdspannungen größer als 60Veff an den HF-Eingang des Messempfängers angelegt werden, da sonst die Eingangskreise zerstört werden.

Die seitlichen Lüftungsschlitze am Gerät dürfen nicht verdeckt werden. Es kann sonst zu einer verminderten Luftzirkulation im Gerät kommen, was zu einem Hitzestau im Gerät und damit zur Überhitzung der elektronischen Baugruppen führen kann.

1.2 Gebrauchshinweise

Beim Öffnen des Gerätes (außer Akkutausch) erlischt der Garantieanspruch!

Beim Betrieb des Gerätes mit offenem Klappdisplay ist darauf zu achten, dass keine großen mechanischen Kräfte auf den Klappdeckel wirken, da sonst die beweglichen Kunststoffteile ausreißen können.

Spitze Werkzeuge (z.B. Schraubendreher) können die Kunststoffscheibe vor dem TFT-Display beschädigen und damit zur Zerstörung des TFT führen.

Bei Umgebungstemperaturen unter 5°C verschlechtert sich der Kontrast des TFT-Displays.

Nach einem Kaltstart des Gerätes erreicht das TFT-Display erst nach ein paar Sekunden die maximale Helligkeit.

Die volle Messgenauigkeit erreicht das Gerät nach ca. 5 Minuten Betriebszeit.

Schnurlose DECT-Telefone und GSM-Handys können bei Betrieb in unmittelbarer Nähe des Messempfängers zu Funktionsstörungen und Fehlmessungen führen.

1.3 Wartung des Gerätes

Das Gerät ist wartungsfrei.

1.4 Gerätereinigung

Die Reinigung des Gehäuses und des TFT-Displays sollte mit einem weichen, faserfreien Staubtuch erfolgen. Keinesfalls Lösungsmittel wie Nitroverdünnung, Azeton und ähnliches verwenden, da sonst die Frontplattenbeschichtung oder auch Kunststoffteile Schaden nehmen.

Die Lüftungsschlitze sollten regelmäßig vom Staub befreit werden, um die Luftzirkulation durch das Gerät, mittels des eingebauten Lüfters, nicht zu beeinträchtigen.

1.5 Kalibrierung

Das Messgerät sollte mindestens alle 2 Jahre neu kalibriert werden. Im Servicefall wird das Gerät automatisch im Werk kalibriert.

1.6 Service

Die Serviceadresse ist auf der Rückseite dieser Bedienungsanleitung ersichtlich.

Kapitel 2

Technische Daten

Technische Änderungen vorbehalten

FREQUENZBEREICHE	
SAT	910 - 2150 MHz Auflösung 500 kHz Transponderfrequenzeingabe oder 1. ZF
TV	44.75 - 867.25 MHz Auflösung 50 kHz
FM (UKW)	87.5 - 108.3 MHz Auflösung 50 kHz
TV	44.75 - 867.25 MHz Auflösung 50 kHz
RK (Rückkanal)	5 - 65 MHz Auflösung 50 kHz

BETRIEBSARTEN	SAT analog, DVBS TV analog, DVBC, DVBT FM (UKW) RK (Rückkanal) Analyzer in allen Bereichen

BEDIENUNG	
Eingabe	über Folientastatur und Drehimpulsgeber
Bildschirm	4" Color-TFT, QVGA Auflösung
Bedienerführung	über OSD (On Screen Display) in deutsch, englisch, französisch und italienisch
Eingebauter Lautsprecher zur Audiowiedergabe	

HF-EINGANG		IEC-Buchse / 75 Ohm (DIN 45 325)
	Rückflussdämpfung	> 12 dB (5 - 867.25 MHz)
	Rückflussdämpfung	> 10 dB (910 - 2150 MHz)

EINGANGSABSCHWÄCHER	0 – 60 dB in 4 dB-Stufen

PEGELMESSUNG			
Messbereiche	SAT		30 – 110 dBµV
	TV		25 – 110 dBµV
	FM		25 – 110 dBµV
	RK		25 – 110 dBµV
Auflösung			0.5 dB
Toleranz			± 1,5 dB (bei 20°C) ± 2,0 dB (0°C-40°C)
Messbandbreite (RBW)	SAT	analog	8 MHz
	SAT	DVB-S	8 MHz, 4 MHz oder 1 MHz abhängig von Symbolrate
	TV	analog	Bildträger 200 kHz Tonträger 200 kHz
		DVB-T	4 MHz
		DVB-C	4 MHz oder 200 kHz abhängig von Symbolrate
	FM		200 kHz
	RK		1 MHz
Akustische Pegeltendenz			zuschaltbar
Pegeltendenzbalken			mit MaxHold Indikator

ANALYZER	Digitalanalyzer	
Messbandbreite (RBW)	SAT	8 MHz, 4 MHz oder 1 MHz abhängig von Span
	TV	4 MHz, 1 MHz oder 200 kHz abhängig von Span
	FM	200 kHz
	RK	1 MHz oder 200 kHz abhängig von Span
Span (Frequenzausschnitt)		SAT Gesamtbereich, 150 MHz oder 38 MHz
	TV	Gesamtbereich, 76 MHz oder 15 MHz
	FM	Gesamtbereich, 15 MHz
	RK	Gesamtbereich, 15 MHz
Direkte Umschaltung von Analyzer zum Empfängermodus und umgekehrt		

SAT analog		
Videoeigenschaften	Videobandbreite	5 MHz
	Deemphase	nach CCIR 405-1
	Invertierung	für C-Band-Empfang
Audioeigenschaften	Tonunterträger	5.00 – 9.75 MHz
Suchlauffunktion		

DVBS		
QPSK-Demodulator		(nach ETS 300421)
Symbolraten		2 – 45 MSym/s
Messparameter		(nach ETR 290)
	VBER	10^{-2} bis 10^{-8} (Bitfehlerrate nach Viterbi)
	CBER	10^{-2} bis 10^{-8} (Bitfehlerrate vor Viterbi)
	S/N	2 – 15 dB Auflösung 0.1 dB
Suchlauffunktion		

TV analog		
Fernsehnormen		B/G, D/K, L, I, M/N
Farbnormen		PAL, NTSC
Tondemodulator		Tonträger 1 und 2 Decodierung von MONO, STEREO und Zweiton-übertragungen
Tonträgermessung		Tonträger 1 und 2 relativ zum Bildträger in dB Auflösung 0.5 dB
Suchlauffunktion		

DVBC		
QAM-Demodulator		(nach ETS 300429)
Symbolraten		0.5 – 7.2 MSym/s
Modulationsschema		16, 32, 64, 128, 256 QAM
Messparameter		(nach ETR 290)
	BER	10^{-2} bis 10^{-8} (Bitfehlerrate nach Viterbi)
	MER	10 - 35 dB Auflösung 0.1 dB
Suchlauffunktion		

DVBT		
COFDM-Demodulator		(nach ETS 300744)
FFT		2k, 8k
Modulationsschema		QPSK, 16QAM, 64QAM
Guard-Intervall		1/4, 1/8, 1/16, 1/32
Messparameter		(nach ETR 290)
	VBER	10^{-2} bis 10^{-8} (Bitfehlerrate nach Viterbi)
	CBER	10^{-2} bis 10^{-6} (Bitfehlerrate vor Viterbi)
	S/N	3 – 24 dB Auflösung 0.1 dB
Impulsantwort		relative Dämpfung zum Hauptimpuls 0-30 dB relative Verzögerung zum Hauptimpuls in µs oder km
Suchlauffunktion		

FM (UKW)		
Mono/Stereo-Indikator		
Suchlauffunktion		

MPEG2-Decoder		Video- und Audio-Decodierung nach MPEG-2 (ISO/IEC 13818) NIT-Auswertung Direkte Empfängerabstimmung aus NIT Anzeige der MPEG2 Video Parameter Messung der Video-Bit-Rate in Mbit/s

CI (Common Interface)		1 CI-Schacht Darstellung des Kartenmenüs

SCHNITTSTELLEN		
SCART		FBAS Eingang, Eingangsimpedanz 75 Ohm FBAS Ausgang, Ausgangsimpedanz 75 Ohm, 1 V_{SS} an 75 Ohm Audio Eingang (nur linker Kanal), Eingangsimpedanz 600 Ohm Audio Ausgang (nur linker Kanal), Ausgangsimpedanz 600 Ohm 1 V_{SS} an 600 Ohm
RS232		9-polige Sub-D-Buchse für Softwareupdate

ABSTIMMSPEICHER		99 Speicherplätze Speicherschutzfunktion

FERNSPEISUNG		
SAT		
	max. Strom	500 mA (kurzschlussfest)
	Spannungen	14V / 18V
	22 kHz Modulation	U_{SS} = 0.8 V_{SS}
	DiSEqC	Versionen V1.0, V1.1, V1.2, V2.0
	Strommessung	
	Bereich	0 – 500 mA
	Auflösung	1 mA
	Toleranz	$\pm$ 5% vom Endwert
TV/FM/RK	max. Strom	100 mA (kurzschlussfest)
	Spannungen	5V / 18V
	Strommessung	
	Bereich	0 – 100 mA
	Auflösung	1 mA
	Toleranz	$\pm$ 5% vom Endwert

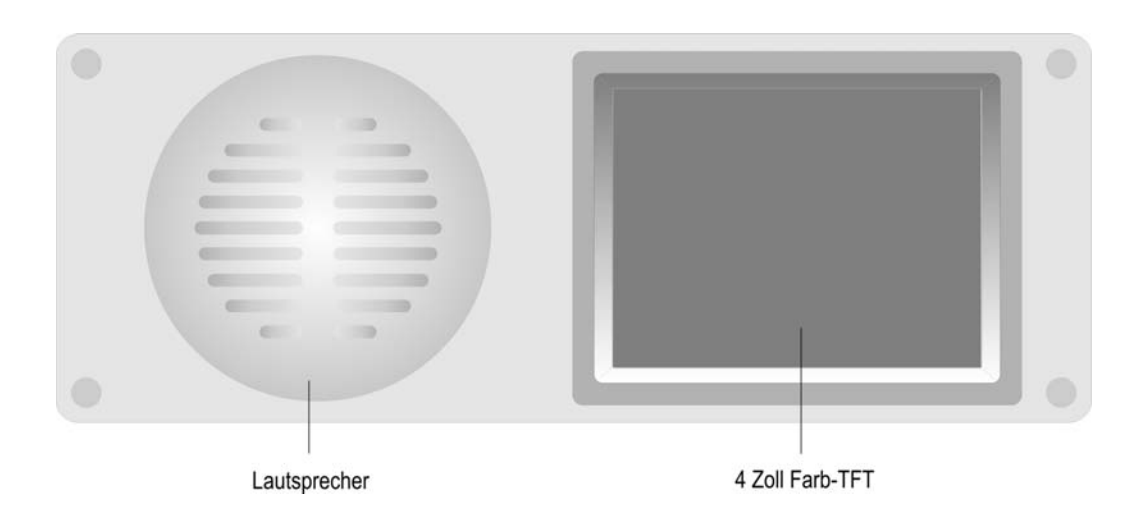
STROMVERSORGUNG		
Netz	Eingebautes Primärnetzteil	
	Netzspannung	100 – 240V; 50 – 60 Hz
	Leistungsaufnahme	max. 30W
12V extern		10 – 15V DC max. 3A über Kleinspannungsbuchse nach DIN 45323
Akku		NI-MH Akkupack 12V / 4.5Ah
	Betriebsdauer	ca. 2 Stunden automatische Abschaltung zum Schutz vor Tiefentladung
	Ladezeit	ca. 4 Stunden
	Akkumanagement	Akku über Netz und 12V extern ladbar

ELEKTROMAGNETISCHE VERTRÄGLICHKEIT	nach EN 61000-6-1 und EN 61000-6-3
SCHUTZMASSNAHMEN	nach EN 61010-1
ABMESSUNGEN	B 252mm, H 135mm, T 272mm
GEWICHT	ca. 5.0 kg mit eingebautem Akkupack und Tasche
LIEFERUMFANG	
Im Lieferumfang enthalten	Tasche (CANVAS) mit Tragegurt Netzkabel Adapter für KFZ-Zigarettenanzünder mit 12V extern IEC-Messkabel 75 Ohm Bedienungsanleitung

Kapitel 3

Bedien- und Anschlusselemente, Belegung der Anschlüsse

3.1 Gerätefrontseite

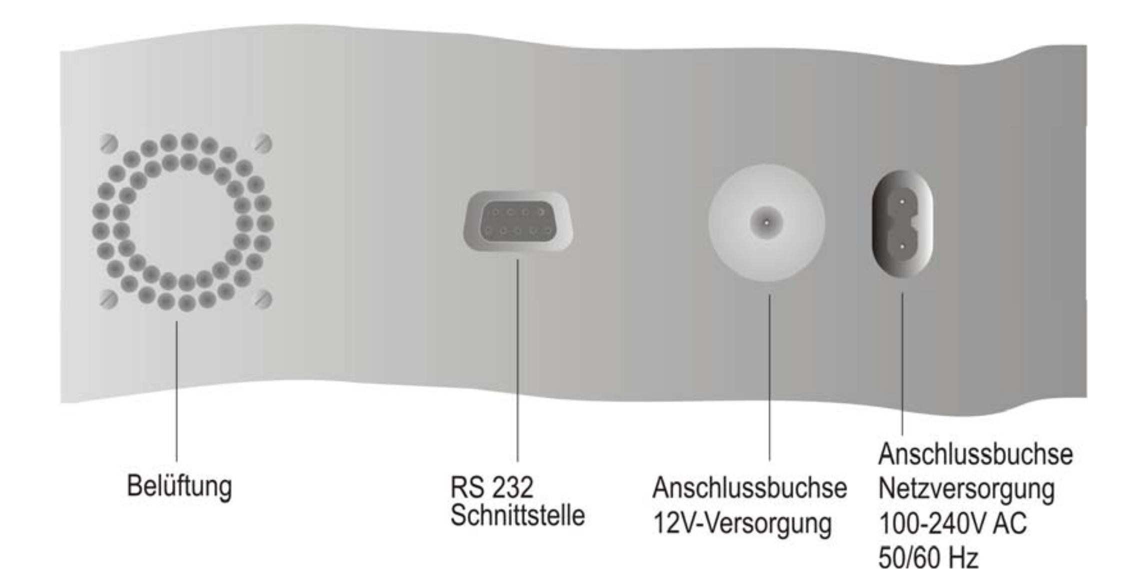


Kontrast
Helligkeit
Lautstärke
EIN/AUS
Ladeanzeige
ANALYZ
ANA/DIG
LNB
MODE
RECALL
SAVE
OSD/VID
ESCAPE
ENTER
CHARGE
RANGE
Bereichs-einstellung
RF-IN
HF-Eingang 75Ohm
Eingabebestätigung/ Funktionsauslösung
CAM (slot)
Sichtfeld für Logo und Gerätebezeichnung
Drehimpuls-geber
Kontrollmeldung LNB(LED)

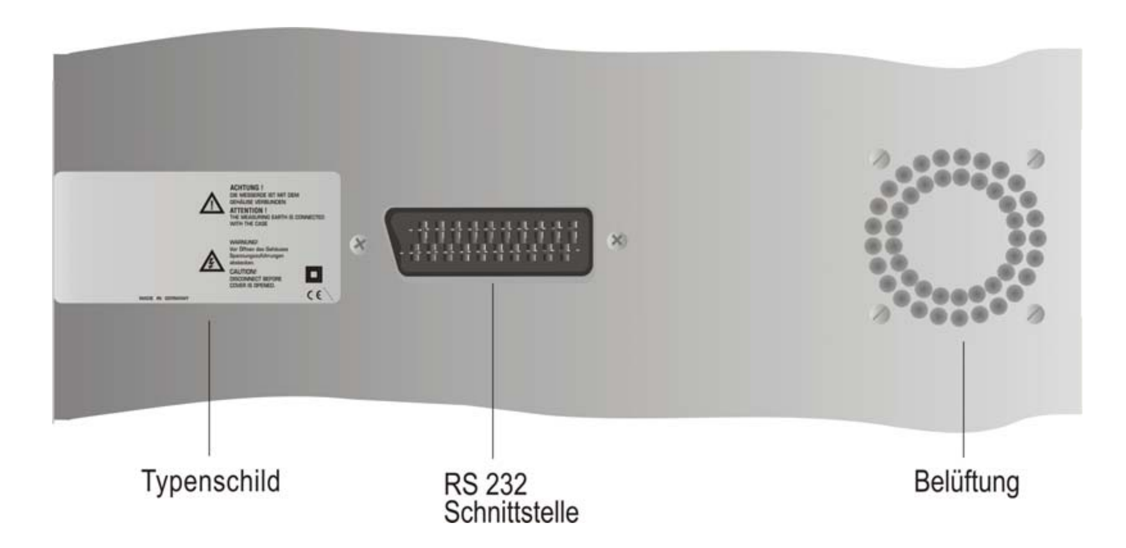
Tastenbelegung

ANALYZ	- Analysatorfunktion	OSD/VID	- Umschaltung Messmodus/Videobild
ANA/DIG	- Analog-/Digitalumschaltung	ESCAPE	- Eine Menüebene rücksetzen
LNB	- LNB-/Fernspeiseeinstellung	←→	- Pfeiltasten
MODE	- Aufrufen/Verlassen des Hauptmenüs	ENTER	- Eingabebestätigung/Funktionsauslösung
RECALL	- Speicherabruf	RANGE	- Bereichseinstellung
SAVE	- Speichern		

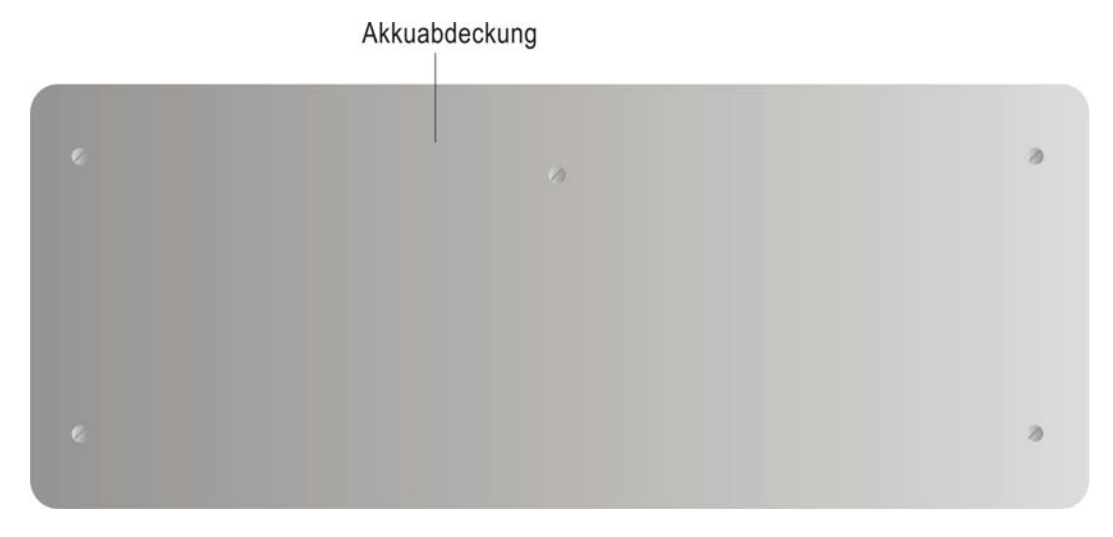
3.2 Linke Seitenansicht



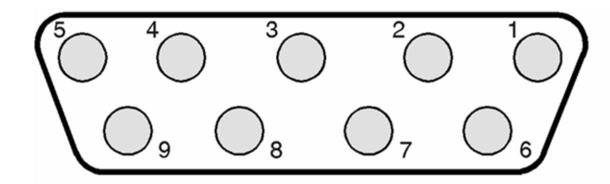
3.3 Rechte Seitenansicht



3.4 Geräterückseite

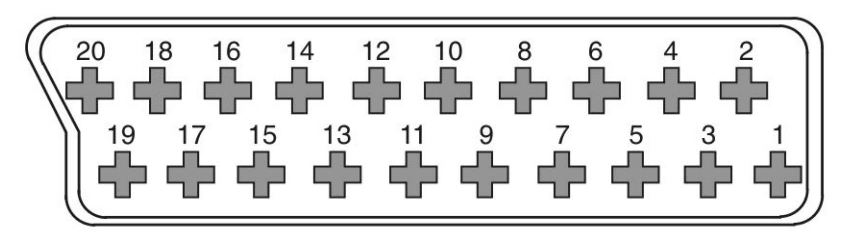


3.5 RS 232-Schnittstelle



1 = n.c.
2 = RX Data (Empfangsdaten)
3 = TX Data (Sendedaten)
4 = n.c.
5 = GND
6 = n.c.
7 = n.c.
8 = n.c.
9 = n.c.

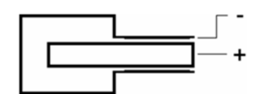
3.6 SCART-Buchse



1 = nicht belegt
2 = nicht belegt
3 = Audio Ausgang links
4 = Audio-GND
5 = nicht belegt
6 = Audio-Eingang links
7 = nicht belegt
8 = nicht belegt
9 = nicht belegt
10 = nicht belegt
11 = nicht belegt
12 = nicht belegt
13 = nicht belegt
14 = nicht belegt
15 = nicht belegt
16 = nicht belegt
17 = Video-GND
18 = Video-GND
19 = Video-Ausgang
20 = Video-Eingang
Abschirmung = GND

3.7 Versorgung (12V)

Kleinspannungsbuchse nach DIN 45 323



Kapitel 4

Inbetriebnahme

4.1 Netzbetrieb

Der Netzanschluss befindet sich an der linken Geräteseite. Der Betrieb des Gerätes erfolgt über das im Lieferumfang enthaltene zweipolige Netzkabel. Ist das Gerät am Netz angeschlossen, leuchtet die LED (**CHARGE**) an der Frontseite des Gerätes. Das Gerät besitzt die Schutzklasse II (Schutzisolierung).

Achtung! ⚠ *Für Eingriffe in das Gerät (z.B. Akkuwechsel) ist das Gerät stets vom Netz zu trennen.*

4.2 Akku-Betrieb

Das Gerät ist standardmäßig mit einem NI-MH-Akku 12V/4.5Ah ausgestattet.

4.2.1 Austausch des Akkus

Der Austausch des geräteinternen Akkus kann vom Kunden durchgeführt werden. Dabei wird dringend empfohlen, nur Originalakkus vom Hersteller zu verwenden. Zum Zweck des Austauschs sind die vier Schrauben an der Rückseite des Gerätes zu lösen und die hintere Geräteabdeckung zu entfernen. Jetzt kann der alte Akku herausgenommen und der Akkustecker abgesteckt werden. Der neue Akku wird entsprechend eingebaut und die Rückplatte wieder montiert.
Bei einem Akkutausch muss das Akkulademanagement wieder neu kalibriert werden. Dazu ist der Akku einmal ganz zu entladen und anschließend wieder neu aufzuladen.

4.2.2 Akkumanagement

Das Gerät verfügt über ein internes Akkumanagement, welches für eine optimale Ladung und Entladung des Akkus sorgt. Sobald das Gerät am Netz oder an einer externen Spannung angeschlossen ist, wird der Akku geladen. Ist das Gerät nicht in Betrieb, wird die Schnellladung durchgeführt. Wird das Gerät im Messmodus betrieben findet eine Standardladung statt. Wird geladen, leuchtet die CHARGE-LED rot. Ist der Akku voll, schaltet das Management auf Erhaltungsladung um und die CHARGE-LED leuchtet grün. Ferner verfügt das Gerät über eine Ladezustandsanzeige. Ein Ladezustandbalken im Frequenzfenster zeigt ständig den aktuellen Ladezustand des Akkus an. Wird die Akkuladung kritisch, erscheint hinter dem Balken ein rotes "low". Jetzt kann die aktuelle Messung noch beendet werden, dann sollte der Akku aber umgehend wieder geladen werden. Zum Schutz vor einer Tiefentladung schaltet sich das Gerät automatisch ab.

4.2.3 Kalibrieren des Akkumanagements

Damit die Ladezustandsanzeige den richtigen Wert liefert, sollte der Akku regelmäßig vollständig entladen und anschließend wieder neu aufgeladen werden. Dies ist auch für die Lebensdauer des Akkus von Vorteil. Der Akku ist vollständig entladen, wenn das Gerät automatisch abgeschaltet hat.

4.3 Betrieb über externe Versorgung

Neben Netz- und Akkubetrieb kann das Gerät auch mittels einer externen Gleichspannung betrieben werden. Die Gleichspannung wird über die Kleinspannungsbuchse an der linken Geräteseite eingespeist. Die externe Versorgungsspannung muss im Bereich zwischen 10 und 15V liegen. Die Stromaufnahme liegt bei maximal 3A. Damit kann das Messgerät über ein Steckernetzteil oder den Zigarettenanzünder eines Kfz gespeist werden. Der Nutzen liegt darin, dass der interne Akku über die externe Versorgung geladen werden kann. Somit kann der Benutzer das Gerät z. B. durch Aufladen in seinem PKW wieder einsatzfähig machen. Dazu ist das beiliegende Adapterkabel mit dem Zigarettenanzünderstecker vorgesehen.

4.4 Lüftersteuerung

Ein integrierter Kleinlüfter sorgt für ausreichende Belüftung der elektronischen Baugruppen. Dieser wird mittels eines Temperatursensors über den Microprozessor gesteuert.

Kapitel 5

Menüstruktur

Die Anwahl der meisten Gerätefunktionen erfolgt in einer übersichtlichen Menüstruktur.

Das Hauptmenü des Gerätes ist jeweils der aktuell eingestellten Betriebsart angepasst, damit Funktionen nur dort aufgerufen werden können, wo sie gebraucht werden.

- Aufruf des Hauptmenüs: Taste **MODE** drücken
- Verlassen des Menüs: Taste **MODE** oder **ESCAPE** drücken
- Aufruf eines Menüpunktes: Mit **Drehimpulsgeber** gewünschten Menüpunkt wählen, durch Betätigen der Taste **ENTER** auslösen
- Eine Menüebene zurück: Taste **ESCAPE** drücken



Die Abbildung zeigt das Menü im Bereich DVBS. Die Menüs in den anderen Bereichen haben entsprechend andere Menüpunkte.

Kapitel 6

SAT-Messbereich

Die Taste **RANGE** ist so oft zu drücken, bis “SAT“ im Frequenzfenster erscheint.

6.1 Frequenzeingabe

Die Frequenzanzeige erfolgt im Frequenzfenster. Der Nachkommateil in kHz ist in der kleineren Schriftart als 3-stelliger Wert dargestellt. Der ganzzahlige Wert der Frequenz wird in MHz bzw. GHz (siehe unten) eingegeben. Mit dem Drehimpulsgeber und den Tasten **<-** bzw. **->** wird die gewünschte Frequenz eingestellt. Durch drehen des Drehimpulsgebers kann die Dezimalstelle der aktuellen Cursorposition von 0-9 verändert werden. Der Cursor kann mit den Tasten **<-** und **->** nach links und rechts verschoben werden. Als Bestätigung ist die Taste **ENTER** zu drücken.
Daraufhin wird der Empfänger abgestimmt und die jeweiligen Messwerte werden angezeigt.

Eine Betätigung der Tasten **ESCAPE**, **<- , ->** bzw. des Drehimpulsgebers beendet den Messvorgang und es kann, wie oben beschrieben, eine neue Frequenz eingestellt werden.

6.1.1 ZF-Eingabe

Umstellung des Gerätes auf ZF-Eingabe: **MODE > Frequenzeingabemodus > SAT-ZF**. Anzeige im Frequenzfenster **SAT ZF [MHz]**. In diesem Modus kann die Frequenz im Bereich zwischen 910MHz und 2150MHz eingestellt werden.

6.1.2 HF-Eingabe

Umstellung des Gerätes auf HF-Eingabe. **MODE-> Frequenzeingabemodus-> HF(GHz)**. Anzeige im Frequenzfenster **SAT-HF[GHz]**. Diese Funktion dient dazu, die Frequenzumsetzung in einem LNB von der Transponderfrequenz (HF) zur 1.SAT-ZF, abhängig von der LNB-Oszillatorfrequenz (LO), zu berücksichtigen.

Bei Ku-Band LNB´s gilt: ZF = HF – LO. Das Gerät rechnet hierbei: HF = ZF + LO.
Bei C-Band LNB´s gilt: ZF = LO – HF. Das Gerät rechnet dementsprechend: HF= LO – ZF.

6.1.2.1 Ku-Band

Das Gerät sieht zwei benutzerdefinierte LNB-Oszillatorfrequenzen für HF-Eingaben im Ku-Band vor. Diese können unter **MODE->Einstellungen->LNB-Frequenzen->Ku Low-Band** (Ku High-Band) im Bereich von 9.000 bis 11.000GHz verändert werden. Werksseitig sind 9.750 GHz (LOW-Band) bzw. 10.600 GHz (HIGH-Band) voreingestellt.
Darüber hinaus stellt das Gerät drei Möglichkeiten zur Verwendung dieser beiden Oszillatorfrequenzen bereit. Mit **MODE->Einstellungen->LO-Zuweisung** kann der Benutzer zwischen “Ku Standard“ (gekoppelt mit der LNB-Einstellung), “Ku LOLow“ (unabhängig von der LNB-Einstellung wird immer der Low-Band Oszillator berücksichtigt) und “Ku LOHigh“ (entsprechend der High-Band Oszillator).

6.1.2.2 C-Band

Das Gerät sieht eine benutzerdefinierte LNB-Oszillatorfrequenz für HF-Eingaben im C-Band vor. Diese kann unter **MODE->Einstellungen->LNB-Frequenzen->C Band** im Bereich von 4.000 bis 6.000GHz verändert werden. Werksseitig sind 5.150GHz voreingestellt. Um diese LNB-Oszillatorfrequenz zu verwenden, ist über **MODE >Einstellungen>LO-Zuweisung** der Menüpunkt “C Band“ auszuwählen.
Arbeitet das Gerät mit HF-Eingabe, wird der jeweils verwendete LO mit den Abkürzungen “KuL“ (LO für Ku-Low-Band), “KuH“ (LO für Ku-High-Band) bzw. “_C_“ (LO für C-Band) im Frequenzfenster eingeblendet.

6.2 Wahl der Betriebsart

Im Messbereich SAT kennt das Gerät die Betriebsarten ANALOG(FM) und DVB-S (QPSK).
Mit der Taste **ANA/DIG** kann die jeweils gewünschte Betriebsart eingestellt werden. Der Hinweis **ANALOG** bzw. **DVB-S** im Parameterfenster kennzeichnet die aktuelle Betriebsart.



6.2.1 Analogbetrieb

Hier können frequenzmodulierte (FM) Fernsehsignale empfangen und gemessen werden.

6.2.1.1 Tonträgereinstellung

Die Audiosignale werden auf Tonunterträgern übertragen. Für den Empfang ist daher die jeweilige Tonunterträgerfrequenz am Gerät einzustellen. Das Gerät bietet dem Bediener drei voreingestellte Tonunterträgerfrequenzen zur Schnelleingabe an. **Mit MODE > Tontraeger** kommt man in die Auswahl der drei voreingestellten Frequenzen. Mit dem Drehimpulsgeber wird die gewünschte Frequenz angewählt. Drückt man jetzt **ENTER**, stellt sich die neue Tonunterträgerfrequenz ein. Drückt man **->** kann die voreingestellte Frequenz im Bereich zwischen 5.00 und 9.75 MHz verändert werden. Werkseitig sind die Frequenzen 6.50, 7.02 und 7.20 MHz voreingestellt.

6.2.1.2 Videopolarität

Werkseitig ist negative Videomodulation eingestellt. Um Fernsehsignale mit positiver Videomodulation zu empfangen, ist die Videopolarität auf **invers** zu stellen. Dies erfolgt unter **MODE ->Videopolarität->invers (normal).**

6.2.1.3 Suchlauf

Mit dieser Funktion kann der komplette SAT-Frequenzbereich (910-2150MHz) nach analogen Fernsehsignalen durchsucht werden. Der Suchlauf wird gestartet indem der Messempfänger zunächst auf eine Frequenz abgestimmt wird (siehe Frequenzeingabe), von der aus die Suchfunktion beginnen soll. Mit **ENTER** löst man den Vorgang aus, was durch den Hinweis **SCAN** im Frequenzfenster zu sehen ist. Hat das Gerät einen Transponder gefunden, wird der Suchlauf gestoppt und der Messempfänger misst auf der gefundenen Frequenz. Der Suchlauf kann auch durch den Benutzer durch die Betätigung des Drehimpulsgeber bzw. der Taste **ESCAPE** beendet werden.

6.2.1.4 Bildkontrolle

Zunächst ist der Messempfänger auf die gewünschte Frequenz abzustimmen (siehe Frequenzeingabe). Anschließend kann mit der Taste **OSD/VID** auf das entsprechende Fernsehbild umgeschaltet werden. Durch eine weitere Betätigung der Taste schaltet man wieder auf das OSD (On Screen Display) und damit zu den Messwerten zurück.

6.2.2 DVB-S Betrieb

Hier können QPSK-modulierte DVBS-Signale empfangen und gemessen werden.



6.2.2.1 Symbolrateneingabe

Für den Empfang eines DVBS-Signals ist vorher die entsprechende Symbolrate einzustellen. Das Gerät bietet dem Bediener fünf voreingestellte Symbolraten zur Schnelleingabe an. Mit **MODE > Symbolrate** kommt man in die Auswahl der fünf voreingestellten Symbolraten. Mit dem Drehimpulsgeber wird die gewünschte Symbolrate angewählt. Drückt man jetzt **ENTER,** stellt sich die neue Symbolrate ein. Drückt man **->** kann die voreingestellte Symbolrate im Bereich zwischen 2000 und 45000 kBd (2.000-45.000MSym/s) MHz verändert werden. Werkseitig sind die Symbolraten 27500, 22000, 5632, 4000 und 2400kBd voreingestellt.

6.2.2.2 Suchlauf

Mit dieser Funktion kann der komplette SAT-Frequenzbereich (910-2150MHz) nach DVBS-Signalen, deren Symbolrate der aktuell im Gerät eingestellten Symbolrate entspricht, durchsucht werden. Das Gerät stellt während der Suchfunktion abwechselnd die aktuell eingestellte Symbolrate und die ersten beiden voreingestellten Symbolraten ein.
Das heißt, das Gerät sucht mit maximal drei verschiedenen Symbolraten den SAT-Bereich ab.
Der Suchlauf wird gestartet, indem der Messempfänger zunächst auf eine Frequenz abgestimmt wird (siehe Frequenzeingabe), von der aus die Suchfunktion beginnen soll. Mit **ENTER** löst man den Vorgang aus, was durch den Hinweis SCAN im Frequenzfenster zu sehen ist. Hat das Gerät einen Transponder gefunden, so wird der Suchlauf gestoppt und der Messempfänger misst auf der gefundenen Frequenz. Der Suchlauf kann vom Benutzer durch die Betätigung des Drehimpulsgeber bzw. der Taste **ESCAPE** beendet werden.

6.2.2.3 DVBS-Parameter

Die Parameter werden im Parameterfenster eingeblendet. Wird der Messempfänger auf eine Frequenz abgestimmt (siehe Frequenzeingabe), so versucht der DVBS-Channel-Decoder sich auf das anliegende Signal zu synchronisieren, was durch den Hinweis SCAN im Parameterfenster zu verfolgen ist.

Der Messempfänger versucht, sich zunächst mit der eingestellten Symbolrate auf das anliegende DVBS-Signal zu synchronisieren. Gelingt dies nicht, so werden alle voreingestellten Symbolraten nacheinander eingestellt.
Liegt ein QPSK-Signal mit der eingestellten Symbolrate an, so rastet der Channel Decoder ein, worauf sich das Gerät mit LOCKED im Parameterfenster meldet. Andernfalls erfolgt der Hinweis UNLOCKED, was folgende Ursachen haben kann: Keine der eingestellten Symbolraten stimmt überein, der Empfangspegel ist zu klein, das Signal ist gestört oder auf dieser Frequenz liegt kein DVBS Signal an. Wenn der DVBS-Channel-Decoder ein Signal empfangen hat, blendet das Gerät die Coderate des Signals im Parameterfenster ein. Gleichzeitig werden die Bitfehlerratenmessung und die S/N-Messung ausgelöst. Die gemessen Werte werden im BER-Fenster bzw. S/N-Fenster eingeblendet. Ferner erscheint das MPEG-Fenster, worin die Suche nach PSI-Informationen im Transportstrom zu verfolgen ist. Darauf wird im Abschnitt MPEG-Decoder näher eingegangen.

6.2.2.4 BER-Messung (Bit-Error-Rate-Messung)

Wie im vorherigen Abschnitt erwähnt, wird das Ergebnis der BER-Messung im BER-Fenster angezeigt. Der Messempfänger kann die Bitfehlerrate vor Viterbi (CBER) und die Bitfehlerrate nach Viterbi (VBER) gleichzeitig messen. Die VBER wird mit kleinerer Schrift in der obersten Zeile im BER-Fenster angezeigt. Darunter steht die CBER in größerer Schrift.

6.2.2.5 S/N-Messung

Der S/N-Wert des Signals im Basisband (nach dem Demodulator) wird im S/N-Fenster in dB angezeigt. Der Messbereich erstreckt sich zwischen 2.0 und 15.0dB. Die Auflösung beträgt 0.1dB.

6.3 Pegelmessung

Sobald das Gerät auf eine Frequenz eingestellt wird (siehe Frequenzeinstellung), wird die Pegelmessung ausgelöst und der gemessene Wert in dBµV im Pegel-Fenster angezeigt.
Der Messbereich erstreckt sich zwischen 30 und 110dBµV mit 0.5dB Auflösung. Die Messbandbreite wird auf die jeweils gemessene Kanalbandbreite automatisch angepasst. Die Messrate für den numerischen Pegelwert beträgt ca. 3Hz.

6.3.1 MAX-Hold-Funktion

Gleichzeitig zum numerischen Pegelwert wird im Pegelfenster ein gelber Pegeltendenzbalken, dessen Länge sich proportional mit dem Pegelwert ändert, dargestellt. Die maximale Aussteuerung des Pegeltendenzbalkens seit dem letzten Abstimmvorgang wird mit einer senkrechten roten Linie ständig festgehalten.
Die Wiederholrate des Pegelbalkens liegt bei 10Hz. Diese Funktion dient als Einstellhilfe für die Ausrichtung einer Parabolantenne.

6.3.2 Akustische Pegeltendenz

Ein weiteres Hilfsmittel für die Ausrichtung einer Parabolantenne ist das akustische Pegeltendenzsignal. Dabei wird über den Lautsprecher ein Signalton gegeben, dessen Frequenz sich proportional mit dem gemessenen Pegelwert ändert. Mit steigendem Pegelwert erhöht sich die Frequenz des Signaltons.
Mit **MODE** > **Pegel akustisch** > **ein (aus)** lässt sich die Funktion jederzeit dazu- und wegschalten.

6.4 LNB-Speisung

Der Messempfänger steuert ein angeschlossenes LNB oder einen Multischalter über die herkömmliche 14/18V-22kHz Steuerung (max. 4 SAT-ZF-Ebenen) bzw. mit DiSEqC Steuerung.
Die Versorgung ist kurzschlussfest und liefert maximal 500mA Strom. Bei einem Kurzschluss bzw. einem zu hohem Strom schaltet das Gerät die LNB-Speisung automatisch ab.
Die rote LED an der HF-Eingangsbuchse leuchtet auf, sobald die LNB-Speisung aktiv ist.

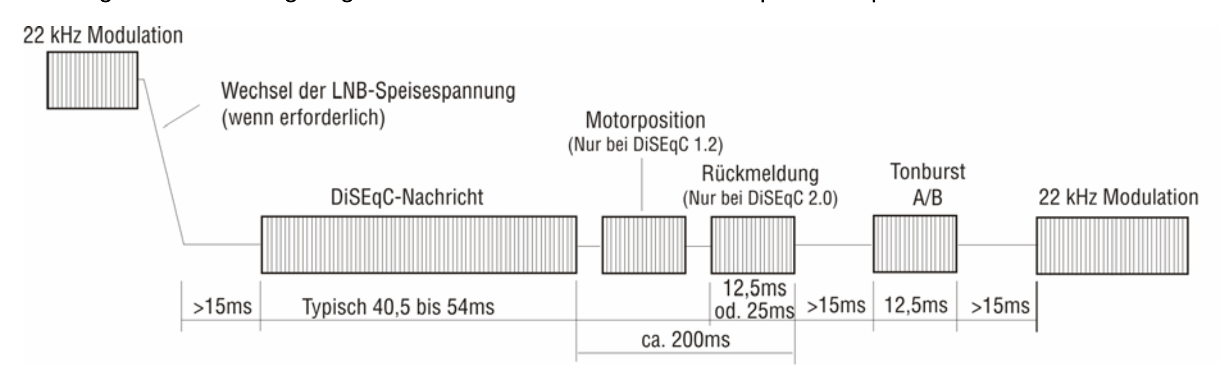
6.4.1 14/18V – 22kHz Steuerung

Die 14/18V – 22kHz Steuerung (bzw. DiSEqC aus) wird aktiviert mit: **LNB > DiSEqC > aus**. Danach ist die LNB-Speisung auf 0V eingestellt. Mit **LNB** > **Ebene** > **14V, 18V, 14V/22kHz, 18V/22kHz** kann die gewünschte SAT-ZF-Ebene eingestellt werden.

6.4.2 DiSEqC

DiSEqC definiert einen Standard, bei dem Steuerbefehle über das HF-Kabel vom Master (z.B. Receiver) zum Slave (z.B. Multischalter, Drehanlage) mittels FSK (Frequenzumtastung der 22kHz) übertragen werden. DiSEqC ist abwärtskompatibel zu der 14V/18V/22kHz-Steuerung.

Die folgende Abbildung zeigt den zeitlichen Ablauf einer DiSEqC1.0 Sequenz:



Unmittelbar nach einer DiSEqC-Sequenz folgt die 14V/18V/22kHz Steuerung. Somit können auch bei aktiver DiSEqC-Steuerung nicht-DiSEqC-fähige Komponenten betrieben werden.

6.4.2.1 DiSEqC V1.0 Steuerung

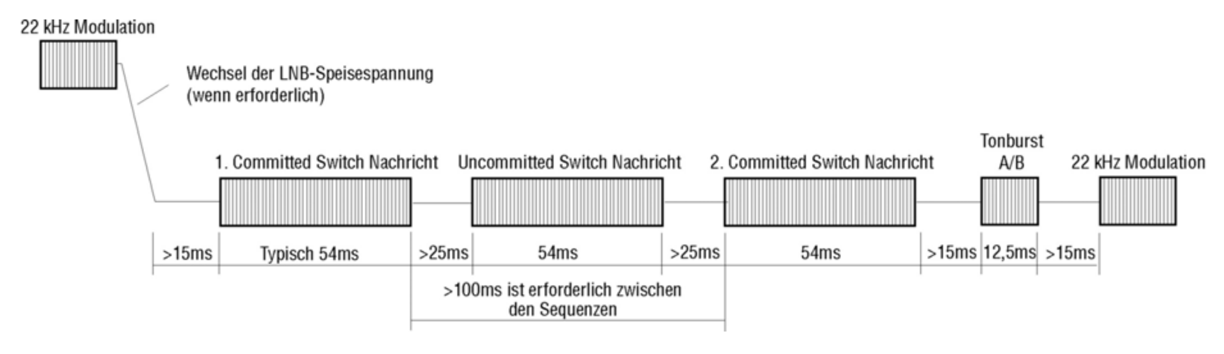
Mit **LNB -> DiSEqC -> V1.0** arbeitet das Gerät nach dem DiSEqC Standard V1.0. Hier können bis zu vier Satellitenpositionen mit jeweils bis zu vier SAT-ZF-Ebenen angesteuert werden. Eine SAT-ZF-Ebene wird mit **LNB > SAT-ZF-Ebene > V/Lo, H/Lo, V/Hi, H/Hi** eingestellt.

Eine Satellitenposition kann durch **LNB > Satellit > P1 – P4** eingestellt werden. Dabei kann z. B. P1 für ASTRA und P2 für EUTELSAT verwendet werden.

6.4.2.2 DiSEqC V1.1 Steuerung

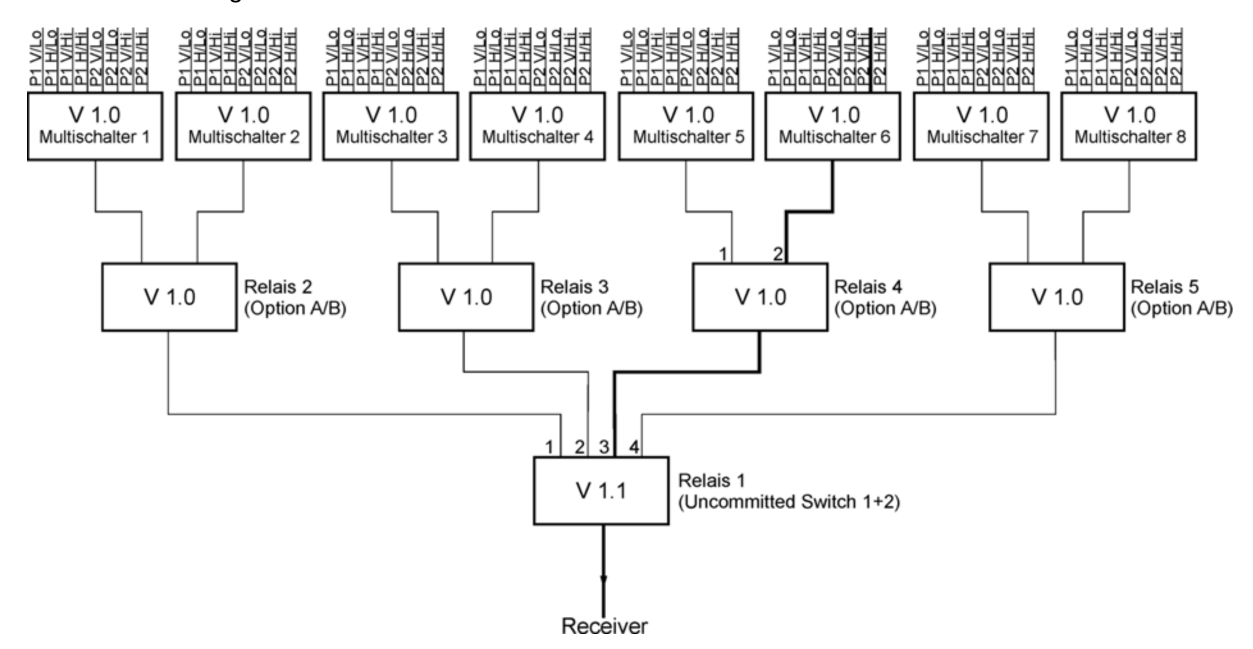
Mit **LNB->DiSEqC->V1.1** wird das DiSEqC V1.1 Menü aktiviert. Mit V1.1 können insgesamt bis zu 256 SAT-ZF-Ebenen gesteuert werden. Ferner sieht V1.1 eine Kaskadierung der DiSEqC-Komponenten vor. Das heißt, dass entsprechende Multischalter oder Umschaltrelais hintereinander geschaltet werden können. Dazu ist eine mehrfache Wiederholung des/der DiSEqC-Befehl(e) notwendig. Weitere Informationen sind dem nachstehenden Beispiel zu entnehmen.
Die Einstellungen zur SAT-ZF-Ebene und Satellitenposition sind identisch mit V1.0. Dazu kommt die Steuerung der 'Uncommitted Switches' die unter **LNB->Uncommitted Switch** bedient wird. Mit den 'Uncommitted Switches' können infolge der Kaskadierungsmöglichkeit mit Hilfe von 4 zusätzlichen Schaltern (Uncommitted Switches), die mit V1.0 möglichen 16 SAT-ZF-Ebenen auf weitere 16 Zweige aufgeteilt werden. Damit können insgesamt bis zu 256 SAT-ZF-Ebenen gesteuert werden. Hier erfolgt die Steuerung der 'Uncommitted Switches' im Binärformat. Mit dem Drehimpulsgeber kann eine der 16 möglichen Kombinationen der 4 'Uncommitted Switches' durch eine hexadezimale Zahl ('0' Hex – 'F' Hex) ausgewählt werden. Mit **ENTER** wird die Einstellung übernommen.
V1.1 sieht eine Kaskadierung von DiSEqC-Komponenten vor. Daher müssen die Kommandos mehrfach wiederholt werden. Die Zahl der Wiederholungen sollte nur so groß wie notwendig gewählt werden, da sonst unnötig DiSEqC-Kommandos ausgegeben werden und somit die Steuerung verlangsamt wird. Mit **LNB->Wiederholungen** kann zwischen 0, 1(Default), 2 und 3 Wiederholungen gewählt werden. Mit **ENTER** wird die Einstellung übernommen.

Steuerablauf DiSEqC1.1 mit 1 Wiederholung



Wie oben erwähnt ist DiSEqC1.1 kaskadierungsfähig. Daher müssen die Steuersequenzen mehrmals wiederholt werden. DiSEqC-Komponenten, die weiter hinten in der Kette liegen, können die für sie bestimmten Befehle erst erhalten, wenn die vorderen Komponenten der Kette ihre Befehle bereits verarbeitet haben.

Somit werden DiSEqC1.0 (Committed Switches) und DiSEqC1.1 (Uncommitted Switches) Kommandos mehrmals wiederholt. Die nächste Abbildung zeigt einen möglichen Aufbau, bei dem 64 SAT-ZF-Ebenen gesteuert werden.



Der Aufbau umfasst 3 Hierarchieebenen, somit müssen 2 Wiederholungen eingestellt werden. Um den fett markierten SAT-ZF-Weg durchzuschalten, sind folgende Einstellungen notwendig:

Relais 1 arbeitet mit ’Uncommitted Switches’ und reagiert auf die Switches 1 und 2. Um den Weg zu Ausgang 3 durchzuschalten ist die binäre Kombination ’10’ notwendig, was hexadezimal ’2 Hex’ entspricht.

Relais 4 arbeitet mit ’Committed Switches’ und reagiert auf das Optionsbit. Um den Weg zu Ausgang 2 durchzuschalten, ist das Optionsbit zu setzen. Dies entspricht den DiSEqC1.0 Positionen P3 bzw. P4.
Der Multischalter 6 schaltet 8 SAT-ZF-Ebenen. Der gewählte Pfad ist mit P2V/Hi zu erreichen. Da aber Relais 4 das gesetzte Optionsbit verlangt, muss die Einstellung für die ’Committed Switches’ P4V/Hi sein.
Für den markierten SAT-ZF-Weg sind somit Einstellungen in allen 4 DiSEqC1.1 Untermenüs erforderlich:

- **SAT-ZF-Ebene auf V/Hi stellen**
- **Satellitenposition auf P4 stellen**
- **’Uncommitted Switches’ auf ’2 Hex’ stellen**
- **Wiederholungen auf 2 stellen**

Die Anzeige sollte hinterher ’P42V/Hi’ sein. Diese Einstellung schaltet den fett markierten SAT-ZF-Weg aus dem Beispiel durch. Alle Einstellungen werden im Abstimmspeicher berücksichtigt und können später bequem wieder zurückgeholt werden.

6.4.2.3 DiSEqC V1.2 Steuerung

Mit **LNB** -> **DiSEqC** -> **V1.2** wird das DiSEqC V1.2 Menü aktiviert. Mit V1.2 können Drehanlagen mit DiSEqC-Rotor gesteuert werden. Das Menü umfasst die Auswahl der 4LNB-Ebenen (identisch, wie bei V1.0) und die Steuerung einer DiSEqC-Drehanlage.
Die Anzeige der Position hinter ’P’ im LNB-Fenster bezieht sich hierbei nicht auf die Stellung der Positionsbits, wie bei DiSEqC1.0, sondern sie entspricht der zuletzt aus dem Positionsspeicher des DiSEqC-Rotors abgerufenen Positionsnummer. Wird auf DiSEqC1.2 umgestellt, so wird zunächst die Positionsnummer 1 des DiSEqC-Rotors automatisch angefahren.

Über **LNB** > **Motor** gelangt man in das entsprechende Menü.

Fahren:
Hierin kann die Drehanlage nach Ost und West verfahren werden.
Nach Aufruf des Menüs steht der Cursor auf HALT. Mit den Pfeiltasten kann der Cursor auf die Menüposition „Ost“ bzw. „West“ gestellt werden. Dabei fährt der Motor sofort nach Ost bzw. West. Die Taste **ENTER** muss nicht vorher gedrückt werden. Stellt man den Menüpunkt Halt ein, so stoppt die Drehanlage unverzüglich.
Grenze Ost:
Hier kann der Drehanlage ein Grenzwert in östlicher Richtung vorgegeben werden, über den sie nicht hinausfahren darf. Dabei geht man wie folgt vor: Zunächst fährt man die Drehanlage mit der Funktion „Drehen“ in die Position, auf der man das östliche Limit setzen will. Danach ruft man die Funktion „Grenze Ost“ auf. Wird mit **ENTER** bestätigt, so wird das Limit in der Drehanlage abgespeichert.
Grenze West:
Hier kann der Drehanlage ein Grenzwert in westlicher Richtung vorgegeben werden, über den sie nicht hinausfahren darf. Dabei geht man wie folgt vor: Zunächst fährt man die Drehanlage mit der Funktion „Drehen“ in die Position, auf der man das westliche Limit setzen will. Danach ruft man die Funktion „Grenze West“ auf. Wird mit **ENTER** bestätigt, so wird das Limit in der Drehanlage abgespeichert.
Grenzen aus:
Mit dieser Funktion können das östliche Limit und das westliche Limit der Drehanlage aufgehoben werden. Der Motor kann anschließend wieder bis zu seinen mechanischen Grenzen hin- und herfahren.
Speichern:
Die Funktion ermöglicht eine mit „Drehen“ angefahrene Position in einen der Positionsspeicher 0-99 abzulegen.
Die Position 0 ist für die Referenzposition 0 Grad reserviert. Mit deren Aufruf wird bei einigen Motoren eine Sonderfunktion (z.B. Enable Limits) ausgeführt.
Abrufen:
Mit „Abrufen“ kann eine vorher mit „Speichern“ abgelegte Position der Drehanlage abgerufen werden. Der Motor dreht sich zu der gespeicherten Position. Die Position 0 entspricht der Referenzposition 0 Grad. Die zuletzt angefahrene Position wird im LNB-Fenster hinter ’P’ z.B. ’P03’ angezeigt. Diese Position wird im Abstimmspeicher berücksichtigt. Somit können verschiedene Orbitalpositionen bequem aus dem Abstimmspeicher abgerufen werden. Der Umweg über das Menü **Motor** -> **Abrufen** ist dann nicht notwendig.

6.4.2.4 DiSEqC V2.0 Steuerung

Mit **LNB** > **DiSEqC** > **V2.0** aktiviert man die DiSEqC-Steuerung V2.0. Der Unterschied zu V1.0 besteht in der zusätzlich abgefragten Rückmeldung einer angesteuerten DiSEqC-Komponente. Wenn das Gerät einen Multischalter mit DiSEqC V2.0 ansteuert, schickt dieser eine Rückantwort an das Gerät. Das Messgerät wertet diese Rückmeldung aus und meldet sich im Erfolgsfall mit ’**DiSEqC Antwort in Ordnung**’, im Fehlerfall mit ’**DiSEqC Antwort falsch**’.

6.4.3 LNB-Strommessung

Der Messempfänger misst die Stromstärke des Gleichstrom, der aus der HF-Eingangsbuchse (z.B. zur Speisung eines LNB’s) fließt und zeigt sie in mA im LNB-Fenster an. Der Messbereich erstreckt sich von 0-500mA, die Auflösung beträgt 1mA.

Kapitel 7

TV-Messbereich

Die Taste **RANGE** ist so oft zu drücken, bis "TV" im Frequenzfenster erscheint.

7.1 Wahl zwischen Kanal- und Frequenzeingabe

Das Gerät kann entweder durch Eingabe der Kanalmittenfrequenz (DVBC und DVBT), der Bildträgerfrequenz (ATV) oder durch Kanaleingabe abgestimmt werden. Die Umschaltung zwischen den Modi geschieht über **MODE > Frequenzeingabemodus**.

7.1.1 Frequenzeingabe

Die Frequenzanzeige erfolgt im Frequenzfenster. Mit dem Drehimpulsgeber und den Tasten **<-** bzw. **->** wird die gewünschte Frequenz (in MHz) eingestellt. Durch Drehen des Drehimpulsgeber kann die Dezimalstelle der aktuellen Cursorposition von 0-9 verändert werden. Der Cursor kann mit den Tasten **<-** und **->** nach links und rechts verschoben werden. Die Eingabe ist mit der Taste **ENTER** zu bestätigen.
Daraufhin wird der Empfänger abgestimmt und die jeweiligen Messwerte werden angezeigt. Eine Betätigung der Tasten **ESCAPE, <- , ->** bzw. des Drehimpulsgeber beendet den Messvorgang und es kann wie oben beschrieben eine neue Frequenz eingestellt werden.

7.1.2 Kanaleingabe

Im Modus Kanaleingabe kann mit dem Drehimpulsgeber der gewünschte Kanal eingegeben werden.
Mit **<-** bzw. **->** erfolgt die Umschaltung zwischen S- (Sonderkanälen) und E-Kanälen.
Mit der Taste **ENTER** wird die Eingabe abgeschlossen. Im Anhang Kanaltabelle ist eine Gegenüberstellung zwischen Kanal und entsprechender Kanalmittenfrequenz (DVBC und DVBT) bzw. Bildträgerfrequenz (ATV) abgedruckt.

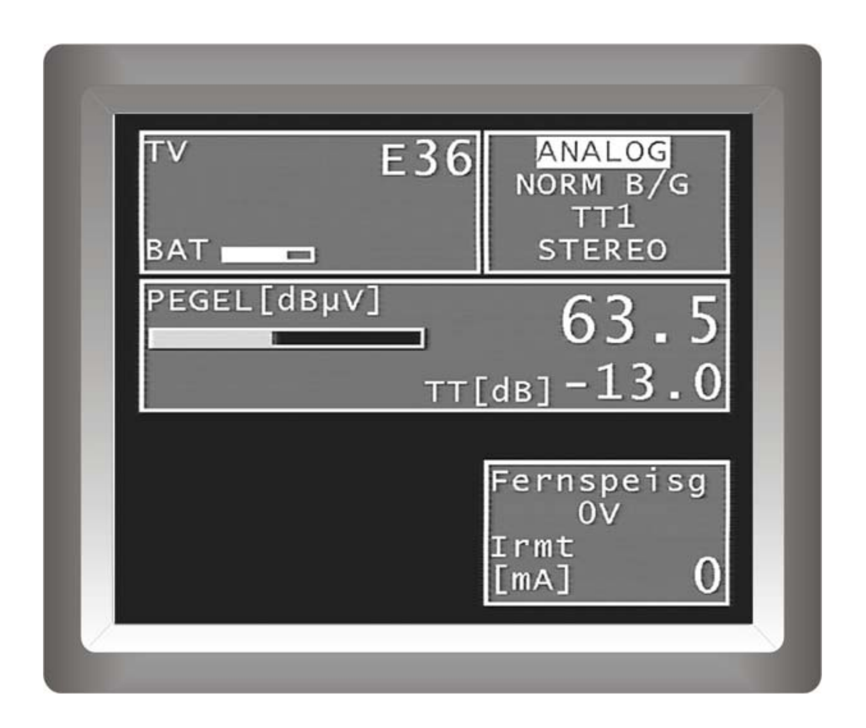
7.1.3 Frequenzoffset

Diese Funktion ist nur bei DVBT im Kanaleingabemodus verfügbar.
Hiermit kann bei der Kanaleingabe ein systematischer Frequenzversatz (Offset) zur hinterlegten Kanaltabelle eingestellt werden. Werksseitig ist der Frequenzversatz auf 0kHz eingestellt. Mit **MODE -> Frequenzoffset** können folgende "Offsets" 0kHz, +500kHz, +333kHz, +167kHz, -167kHz, -333kHz und -500kHz gewählt werden. Ein eingestellter Frequenzversatz bleibt auch nach Abschalten des Gerätes erhalten. Der Frequenzoffset wird in der kleineren Schriftart direkt unter der Kanalnummer eingeblendet (z.B. +167kHz). Dieser Frequenzversatz verhält sich, als würde man zu allen Mittenfrequenzen der Kanaltabelle den Frequenzoffset hinzuaddieren.

Beispiel:
Das Gerät arbeitet mit einem Frequenzoffset von 167kHz. Stellt man den Kanal E22 (482,000MHz) ein, wird der Empfänger effektiv auf 482,167MHz abgestimmt.

7.2 Wahl der Betriebsart

Im Messbereich TV kennt das Gerät die Betriebsarten ANALOG TV (ATV), DVBC und DVBT. Mit der Taste ANA/DIG kann die jeweils gewünschte Betriebsart eingestellt werden. Im Parameterfenster erscheint die eingestellte Betriebsart.



7.2.1 Analogbetrieb (ATV)

Hier können analog modulierte Fernsehsignale empfangen und gemessen werden.
Das Gerät unterstützt die TV Standards B/G, M/N, I, D/K und L und die Farbnormen PAL und NTSC. Die Farbnormumschaltung erfolgt automatisch.

7.2.1.1 Wahl der TV-Norm

Mit **MODE > TV-Norm** kann einer der oben erwähnten TV-Standards eingestellt werden.
Ein entsprechender Hinweis wird anschließend im Parameterfenster eingeblendet.
Mit dem Umstellen des Gerätes auf eine andere TV-Norm wechselt auch die Kanaltabelle. Nähere Informationen hierzu sind im Anhang **Kanaltabelle** zu finden.

7.2.1.2 Tonträger

Das Audiosignal wird auf modulierten Tonträgern übertragen. Je nach TV-Standard haben die beiden Tonträger unterschiedliche Frequenzabstände zur Bildträgerfrequenz.
Die Toninformation kann Mono, Stereo oder “Zweiton“ (zweisprachig) übertragen werden.
Das Gerät kann beide Tonträger demodulieren. Die Art der Übertragung der Quellensignale (Mono, Stereo, Zweiton) wird im Parameterfenster angezeigt. Das Gerät besitzt nur einen Kanal zur Tonwiedergabe (Lautsprecher, SCART). Mit **MODE > Tonträger** wird der Tonträger ausgewählt (Tonträger 1, Tonträger 2) dessen Toninformation gehört und dessen Pegel gemessen werden soll.

7.2.1.3 Suchlauf

Mit dieser Funktion kann der komplette TV-Bereich nach analogen Fernsehsignalen durchsucht werden. Allerdings muss das Messgerät hierzu im Kanaleingabemodus betrieben werden.
Der Suchlauf wird gestartet, indem der Messempfänger zunächst auf eine Frequenz (Kanal) abgestimmt wird (siehe Frequenz/Kanaleingabe), von der aus die Suchfunktion starten soll. Mit **ENTER** löst man den Vorgang aus. Während die Suchfunktion läuft, erscheint der Hinweis “SCAN“ im Frequenzfenster. Hat das Gerät ein ATV-Signal erkannt, wird der Suchlauf beendet und der Empfänger misst auf dieser Frequenz.
Der Suchlauf kann durch den Benutzer durch Betätigung des Drehimpulsgeber bzw. der Taste **ESCAPE** beendet werden.

7.2.1.4 Bildkontrolle

Zunächst ist der Empfänger auf die gewünschte Frequenz/Kanal abzustimmen. Anschließend kann mit der Taste OSD/VID auf das entsprechende Fernsehbild umgeschaltet werden. Durch eine weitere Betätigung dieser Taste schaltet sich das Gerät wieder auf das OSD und damit zu den Messwerten zurück.

7.2.2 DVBC-Betrieb

Hier können digitale Kabelsignale empfangen und gemessen werden. Das Gerät unterstützt die Modulationsschemen 16QAM, 32QAM, 64QAM, 128QAM und 256QAM.



7.2.2.1 Wahl des Modulationsschemas

Mit **MODE > Modulation** kann eines der Modulationsschemen eingestellt werden. Danach erscheint im Parameterfenster ein entsprechender Hinweis.

7.2.2.2 Symbolrateneingabe

Für den Empfang eines DVBC (QAM) Signals ist vorher die entsprechende Symbolrate einzustellen. Das Gerät bietet dem Bediener drei voreingestellte Symbolraten zur Schnelleingabe an. Mit **MODE > Symbolrate** kommt man in die Auswahl der voreingestellten Symbolraten. Mit dem Drehimpulsgeber wird die gewünschte Symbolrate angewählt. Drückt man jetzt **ENTER**, stellt sich die neue Symbolrate ein. Drückt man **->** kann die voreingestellte Symbolrate im Bereich 500 – 7200 kBd (0.5 - 7.2Msym/s) editiert werden. Werkseitig sind die Symbolraten 6900, 6875 und 6111kBd voreingestellt.

7.2.2.3 Suchlauf

Mit dieser Funktion kann der komplette TV-Bereich nach DVBC-Signalen durchsucht werden. Das Gerät muss hierzu auf Kanaleingabe stehen. Innerhalb der Suchfunktion werden bei jedem Kanal abwechselnd zunächst die aktuellen DVBC-Parameter und dann die drei voreingestellten Symbolraten, mit den Modulationsschemen QAM64 und QAM256, eingestellt.
Der Suchlauf wird gestartet, indem der Messempfänger zunächst auf einen Kanal abgestimmt wird, von der aus die Suchfunktion beginnen soll. Mit **ENTER** löst man den Vorgang aus. Während der Suchlauf läuft erscheint der Hinweis SCAN im Frequenzfenster. Hat das Gerät ein DVBC-Signal erkannt, wird die Suchfunktion beendet und das Gerät misst auf der gefundenen Frequenz. Der Suchlauf kann vom Benutzer durch Betätigung des Drehimpulsgeber bzw. der Taste **ESCAPE** beendet werden.

7.2.2.4 DVBC-Parameter

Die Parameter (Modulationsschema, Symbolrate) werden im Parameterfenster eingeblendet. Wird der Empfänger auf eine Frequenz/Kanal abgestimmt, so versucht sich der DVBC-Channel-Decoder auf das anliegende Signal zu synchronisieren, was durch den Hinweis SCAN im Parameterfenster zu verfolgen ist.

Das Messgerät versucht sich zunächst mit den eingestellten DVBC-Parametern auf das anliegende DVBC-Signal zu synchronisieren. Gelingt das nicht, so werden alle voreingestellten Symbolraten mit den Modulationsschemen QAM64, QAM256 und QAM128 nacheinander eingestellt.
Stimmen die Parameter überein, rastet der Channel-Decoder ein, worauf das Gerät im Parameterfenster LOCKED anzeigt. Gelingt das nicht, erscheint der Hinweis UNLOCKED. Das kann folgende Ursachen haben: Die Symbolrate und/oder das Modulationsschema stimmen nicht überein, der Empfangspegel ist zu klein, das Signal ist zu stark gestört, oder auf dieser Frequenz liegt kein DVBC-Signal. Wenn der DVBC-Channel-Deocer ein Signal empfängt, werden die Messungen der MER (Modulation Error Rate) und der BER (Bit Error Rate) ausgelöst. Die Messwerte werden im BER-Fenster bzw. MER-Fenster eingeblendet. Ferner erscheint das MPEG-Fenster, worin die Suche nach PSI-Informationen im Transportstrom zu verfolgen ist. Darauf wird im Abschnitt MPEG-Decoder näher eingegangen.

7.2.2.5 BER-Messung

Wie oben erwähnt, wird das Ergebnis der BER-Messung im BER-Fenster angezeigt. Hier wird die Bitfehlerrate vor dem Reed-Solomon Decoder gemessen.

7.2.2.6 MER-Messung

Die MER ein Maß für die Abweichung der einzelnen Konstellationspunkte eines Signals von ihrem Idealwert. Diese Messung erledigt der Channel-Decoder. Der Messbereich erstreckt sich bis 35.0dB, die Auflösung beträgt 0.1dB. Der Messwert wird im MER-Fenster angezeigt.

7.2.3 DVBT-Betrieb

Hier können digitale Fernsehsignale empfangen und gemessen werden, die über den terrestrischen Weg im Standard DVBT ausgestrahlt werden. Das Gerät unterstützt die Formate 8kFFT und 2kFFT.



7.2.3.1 Wahl der COFDM-Bandbreite

Der DVBT-Standard sieht eine Ausstrahlung in 7 oder 8MHz Kanälen vor. Der Benutzer kann den COFDM-Demodulator auf beide Übertragungsformate einstellen. Dies geschieht mit MODE -> COFDM Bandbreite. Diese Einstellung wird im Abstimmspeicher berücksichtigt. Somit können hintereinander 7 u. 8MHz Kanäle abgelegt werden.
Das Gerät stellt beim Abstimmvorgang automatisch die Kanalbandbreite anhand der Kanaltabelle ein. Diese kann aber anschließend, wie oben beschrieben, manuell verändert werden. Einen Hinweis für die eingestellte Bandbreite enthält die Anzeige im Parameterfenster (z.B. DVB-T8).

7.2.3.2 Suchlauf

Mit dieser Funktion kann der komplette TV-Bereich nach DVBT-Signalen durchsucht werden. Dazu muss das Messgerät im Modus Kanaleingabe betrieben werden.
Der Suchlauf wird gestartet, indem der Messempfänger zunächst auf einen Kanal abgestimmt wird, von der aus die Suchfunktion beginnen soll. Mit **ENTER** löst man den Vorgang aus. Während der Suchlauf läuft erscheint der Hinweis SCAN im Frequenzfenster. Hat das Gerät ein DVBT-Signal erkannt, so wird die Suchfunktion beendet und das Gerät misst auf der gefundenen Frequenz. Der Suchlauf kann vom Benutzer durch Betätigung des Drehimpulsgeber bzw. der Taste **ESCAPE** beendet werden.

7.2.3.3 DVBT-Parameter

Die Parameter werden im Parameterfenster eingeblendet. Wird der Messempfänger auf eine Frequenz abgestimmt (siehe Frequenzeingabe), versucht sich der DVBT-Channel-Decoder auf das anliegende Signal zu synchronisieren, was durch den Hinweis SCAN im Parameterfenster zu verfolgen ist. Liegt ein DVBT-Signal mit der eingestellten Bandbreite an, so rastet der Channel-Decoder ein, worauf sich das Gerät mit LOCKED im Parameterfenster meldet. Andernfalls erfolgt der Hinweis UNLOCKED, was folgende Ursachen haben kann: Die eingestellte Bandbreite stimmt nicht überein, der Empfangspegel ist zu klein, das Signal ist gestört, oder auf dieser Frequenz liegt kein DVB-T Signal an. Sobald der DVBT-Channel-Decoder ein Signal empfangen hat, blendet das Gerät die Modulationsparameter im Parameterfenster ein. Das sind:

FFT: Der Standard sieht eine Übertragung mit 1705 Einzelträgern (2k FFT) und 6817 Einzelträgern (8k FFT) vor.

Modulation: Die Einzelträger bei COFDM können laut Standard mit 3 unterschiedlichen Modulationsschemen beaufschlagt werden. Das sind QPSK, 16QAM und 64QAM.

Coderate (FEC): Die Coderate gibt das Verhältnis zwischen Nutzdatenrate und Übertragungsdatenrate an.

Gleichzeitig werden die Bitfehlerratenmessung und die S/N-Messung ausgelöst. Die gemessenen Werte werden im BER-Fenster bzw. S/N-Fenster eingeblendet. Ferner erscheint das MPEG-Fenster, worin die Suche nach PSI-Informationen im Transportstrom zu verfolgen ist. Darauf wird im Abschnitt MPEG-Decoder näher eingegangen.

7.2.3.4 BER-Messung

Wie im vorigen Abschnitt erwähnt, wird das Ergebnis der BER-Messung im BER-Fenster angezeigt. Der Messempfänger kann die Bitfehlerrate vor Viterbi (CBER) und die Bitfehlerrate nach Viterbi (VBER) gleichzeitig messen. Die VBER wird mit kleinerer Schrift in der obersten Zeile im BER-Fenster angezeigt. Darunter steht die CBER in größerer Schrift.

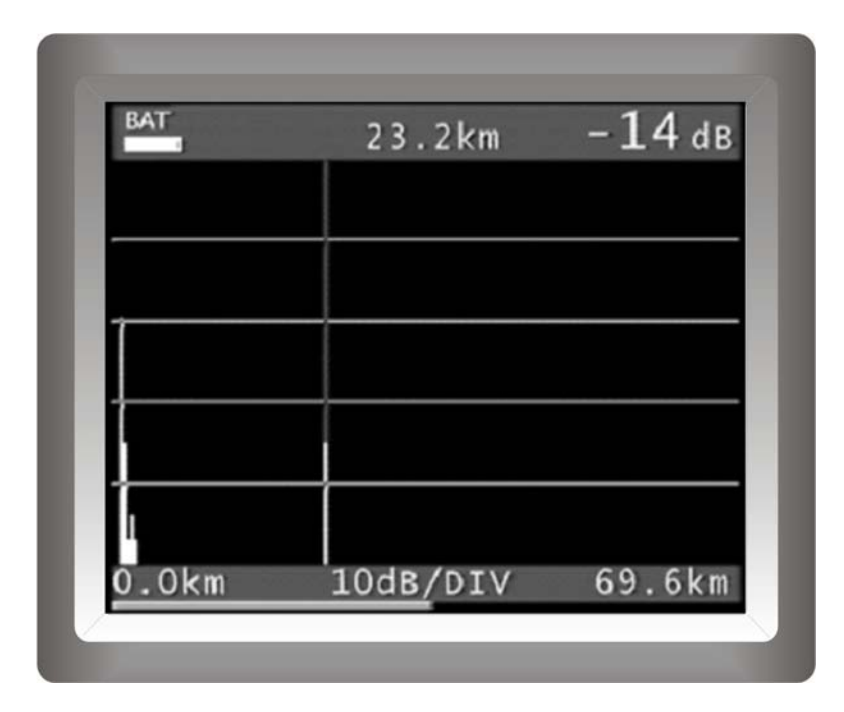
7.2.3.5 S/N-Messung

Der S/N-Wert des Signals im Basisband (nach dem Demodulator) wird im S/N-Fenster in dB angezeigt. Der Messbereich erstreckt sich bis 24.0dB, die Auflösung beträgt 0.1dB.

7.2.3.6 Impulsantwort

Die Messung der Impulsantwort bei DVBT ist hilfreich bei der Ausrichtung der Empfangsantenne - besonders bei schwierigen Empfangssituationen. Stichwort Mehrwegeempfang (Fading). Trifft an einem Ort das DVBT-Signal aus mehreren Richtungen mit unterschiedlicher Laufzeit und unterschiedlicher Feldstärke auf eine Empfangsantenne, so überlagern sich dort die Einzelsignale zu einem Summensignal.
Da es sich bei DVBT um mehrere schmalbandige Einzelträger handelt (COFDM), können einzelne Träger durch die Überlagerung mitunter erheblich gedämpft werden. Aufgrund der Tatsache, dass die Information über alle Träger zeitlich verteilt wird, kann dies das DVBT-System bis zu einem gewissen Grad problemlos verarbeiten. Mit der Impulsantwort kann man dieses Szenario jedoch schon erkennen, bevor es zu Empfangsproblemen kommt. Grundlage für die Messung der Impulsantwort ist die Kenntnis der Kanalübertragungsfunktion. Diese gewinnt der DVBT-Channel-Decoder aus den bei DVBT übertragenen Pilotträgern. Durch Berechnung der IFFT gewinnt man die Impulsantwort aus der Kanalübertragungsfunktion.

Für die Darstellung der Impulsantwort muss der Messempfänger ein DVBT-Signal empfangen. Dazu ist das Gerät zunächst auf einen entsprechenden Kanal abzustimmen.
Mit **MODE** -> **Impulsantwort** wird dieser Modus aktiviert und mit der Taste **ESCAPE** wieder verlassen.



Auf dem obigen Bild ist ein Beispiel einer Impulsantwort abgebildet. Zu sehen ist ein Hauptimpuls (Hauptempfangsrichtung) am linken Bildrand. In einem zeitlichen Abstand rechts daneben sind weitere kleinere Impulse zu erkennen. Mit dem Drehimpulsgeber kann der Cursor (senkrechte rote Linie) auf einen Nebenimpuls geschoben werden. Am oberen Bildrand wird der Pegel des Nebenimpulses relativ zum Hauptimpuls und dessen zeitliche Verzögerung in [µs] angezeigt. Mit **MODE** -> **km** kann die zeitliche Verzögerung auch in Entfernung umgerechnet werden. Grundlage dafür ist die Ausbreitung des Signals mit Lichtgeschwindigkeit.

7.3 Pegelmessung

Sobald das Gerät auf eine Frequenz eingestellt wird (siehe Frequenz/Kanaleinstellung), wird die Pegelmessung ausgelöst und der gemessene Wert in dBµV im Pegel-Fenster angezeigt. Der Messbereich erstreckt sich zwischen 25 und 110dBµV mit 0.5dB Auflösung.
Die Messbandbreite wird auf die jeweils gemessene Kanalbandbreite automatisch angepasst. Die Messrate für den numerischen Pegelwert beträgt ca. 3Hz.

7.3.1 MAX-Hold-Funktion

Gleichzeitig zum numerischen Pegelwert wird im Pegelfenster ein gelber Pegeltendenzbalken, dessen Länge sich proportional mit dem Pegelwert ändert, dargestellt. Die maximale Aussteuerung des Pegeltendenzbalkens seit dem letzten Abstimmvorgang wird mit einer senkrechten roten Linie ständig festgehalten. Die Wiederholrate des Pegelbalkens liegt bei 10Hz.

7.3.2 Akustische Pegeltendenz

Hierbei wird über den Lautsprecher ein Sinuston gegeben, dessen Frequenz sich proportional mit dem gemessenen Pegelwert ändert. Mit steigendem Pegelwert erhöht sich die Frequenz des Signaltons. Mit **MODE** > **Pegel akustisch** > **ein (aus)** lässt sich die Funktion jederzeit dazu- und wegschalten.

7.3.3 Pegelmessung bei DVBC und DVBT

Bei DVBC und DVBT haben die Spektren der Signale rauschähnlichen Charakter.
Das Spektrum ist über die gesamte Kanalbandbreite verteilt. Der Messempfänger misst mit seiner Messbandbreite den Pegel in Kanalmitte und rechnet das Ergebnis über die Bandbreitenformel auf die Kanalbandbreite hoch.
Die Messbandbreite wird an die jeweilige Kanalbandbreite angepasst.

7.3.4 Pegelmessung bei AnalogTV (ATV)

Bei ATV wird der Spitzenwert des Bildträgers gemessen. Dieser fällt zeitlich mit dem Zeilensynchronimpuls zusammen.
Der Pegel des jeweils eingestellten Tonträgers (siehe oben) wird gemessen und relativ zum Bildträgerpegel angezeigt (z.B. –13.0dB).

7.4 Fernspeisung

Der Messempfänger kann über die HF-Eingangsbuchse eine Fernspeisespannung liefern, um z.B. aktive Empfangsantennen zu versorgen. Der Bediener kann hierbei zwischen 5V, 18V und keiner Fernspeisung auswählen. Die Versorgung ist kurzschlussfest und liefert maximal 100mA Strom. Bei einem Kurzschluss bzw. einem zu hohem Strom schaltet das Gerät die Fernspeisung automatisch ab. Die rote LED an der HF-Eingangsbuchse leuchtet auf, sobald die Fernspeisung aktiviert ist.
Vorsicht! Vor dem Einschalten einer Fernspeisung sollte immer die Verträglichkeit des angeschlossenen Systems mit der gewählten Fernspeisung überprüft werden. Sonst können eventuell Abschlusswiderstände überlastet, oder aktive Komponenten zerstört werden.

7.4.1 Einstellung der Fernspeisespannung

Mit der Taste LNB gelangt man in das Auswahlmenü. Die zur Verfügung stehenden Spannungen 0V, 5V und 18V können mit dem Drehimpulsgeber ausgewählt werden. Mit der Taste **ENTER** aktiviert man die Fernspeisung.

7.4.2 Messung des Fernspeisestroms

Der Messempfänger misst die Stromstärke des Gleichstroms, der aus der HF-Eingangsbuchse (z.B. zur Speisung einer aktiven Antenne) fließt und zeigt ihn in [mA] im LNB-Fenster an. Der Messbereich erstreckt sich von 0-100mA, die Auflösung beträgt 1mA.

Kapitel 8

FM (UKW) -Messbereich



Die Taste **RANGE** ist so zu drücken, bis FM im Frequenzfenster erscheint.



8.1 Frequenzeingabe

Die Frequenzanzeige erfolgt im Frequenzfenster. Mit dem Drehimpulsgeber und den Tasten **<-** bzw. **->** wird die gewünschte Frequenz (in MHz) im Bereich 87.5 – 108.3MHz eingestellt. Durch Drehen des Drehimpulsgebers kann die Dezimalstelle der aktuellen Cursorposition von 0-9 verändert werden. Der Cursor kann mit den Tasten **<-** und **->** nach links und rechts verschoben werden. Die Eingabe ist mit der Taste **ENTER** zu bestätigen.
Daraufhin wird der Empfänger abgestimmt und die jeweiligen Messwerte werden angezeigt. Eine Betätigung der Tasten **ESCAPE**, **<-**, **->** bzw. des Drehimpulsgeber beendet den Messvorgang und es kann wie oben beschrieben eine neue Frequenz eingestellt werden.

8.2 Tonwiedergabe

Das UKW-Stereo Empfangsteil des Messgerätes demoduliert ein anliegendes UKW-Signal und gibt das Audiosignal auf den eingebauten Lautsprecher. Da das Gerät nur einen Tonwiedergabekanal besitzt wird bei Stereo-Sendungen der linke Kanal auf den Lautsprecher gegeben.

8.3 Stereoindikator

Im Parameterfenster erscheint **STEREO**, sobald der Empfänger den Stereopilotton erkennt. Andernfalls meldet das Gerät **MONO**.

8.4 Suchlauf

Mit dieser Funktion kann der komplette UKW-Bereich (87.5MHz – 108.3MHz) nach UKW-Signalen durchsucht werden. Der Suchlauf wird gestartet, indem der Messempfänger zunächst auf eine Frequenz abgestimmt wird, von der aus die Suchfunktion starten soll. Mit **ENTER** löst man den Vorgang aus. Während die Suchfunktion läuft, erscheint der Hinweis **SCAN** im Frequenzfenster. Hat das Gerät ein UKW-Signal erkannt, so wird der Suchlauf beendet und der Empfänger misst auf dieser Frequenz.

Der Suchlauf kann durch den Benutzer durch Betätigung des Drehimpulsgeber bzw. der Taste **ESCAPE** beendet werden.

8.5 Pegelmessung

Sobald das Gerät auf eine Frequenz abgestimmt ist, wird die Pegelmessung ausgelöst und der gemessene Wert in dBµV im Pegel-Fenster angezeigt. Der Messbereich erstreckt sich zwischen 25 und 110dBµV mit 0.5dB Auflösung.
Die Messrate für den numerischen Pegelwert beträgt ca. 3Hz.

8.5.1 MAX-Hold-Funktion

Gleichzeitig zum numerischen Pegelwert wird im Pegelfenster ein gelber Pegeltendenzbalken, dessen Länge sich proportional mit dem Pegelwert ändert, dargestellt. Die maximale Aussteuerung des Pegeltendenzbalkens seit dem letzten Abstimmvorgang wird mit einer senkrechten roten Linie ständig festgehalten. Die Wiederholrate des Pegelbalkens liegt bei 10Hz.

8.5.2 Akustische Pegeltendenz

Hierbei wird über den Lautsprecher ein Sinuston gegeben, dessen Frequenz sich proportional mit dem gemessenen Pegelwert ändert. Mit steigendem Pegelwert erhöht sich die Frequenz des Signaltons.
Mit **MODE** > **Pegel akustisch** > **ein (aus)** lässt sich die Funktion jederzeit dazu- und wegschalten.

Kapitel 9

RK (Rückkanal) - Messbereich

Die Taste **RANGE** ist so oft zu drücken, bis **RK** im Frequenzfenster erscheint.



9.1 Frequenzeingabe

Die Frequenzanzeige erfolgt im Frequenzfenster. Mit dem Drehimpulsgeber und den Tasten <- bzw. -> wird die gewünschte Frequenz (in MHz) im Bereich 5 – 65MHz eingestellt. Durch Drehen des **Drehimpulsgebers** kann die Dezimalstelle der aktuellen Cursorposition von 0-9 verändert werden. Der Cursor kann mit den Tasten **<-** und **->** nach links und rechts verschoben werden. Die Eingabe ist mit der Taste **ENTER** zu bestätigen.
Daraufhin wird der Empfänger abgestimmt und die jeweiligen Messwerte werden angezeigt. Eine Betätigung der Tasten **ESCAPE**, **<-**, **->** bzw. des **Drehimpulsgeber** beendet den Messvorgang und es kann, wie oben beschrieben, eine neue Frequenz eingestellt werden.

9.2 Pegelmessung

Sobald das Gerät auf eine Frequenz abgestimmt ist, wird die Pegelmessung ausgelöst und der gemessene Wert in dBµV im Pegel-Fenster angezeigt. Der Messbereich erstreckt sich zwischen 25 und 110dBµV mit 0.5dB Auflösung.
Die Messrate für den numerischen Pegelwert beträgt ca. 3Hz.

9.2.1 MAX-Hold-Funktion

Gleichzeitig zum numerischen Pegelwert wird im Pegelfenster ein gelber Pegeltendenzbalken, dessen Länge sich proportional mit dem Pegelwert ändert, dargestellt. Die maximale Aussteuerung des Pegeltendenzbalkens seit dem letzten Abstimmvorgang wird mit einer senkrechten roten Linie ständig festgehalten. Die Wiederholrate des Pegelbalkens liegt bei 10Hz.

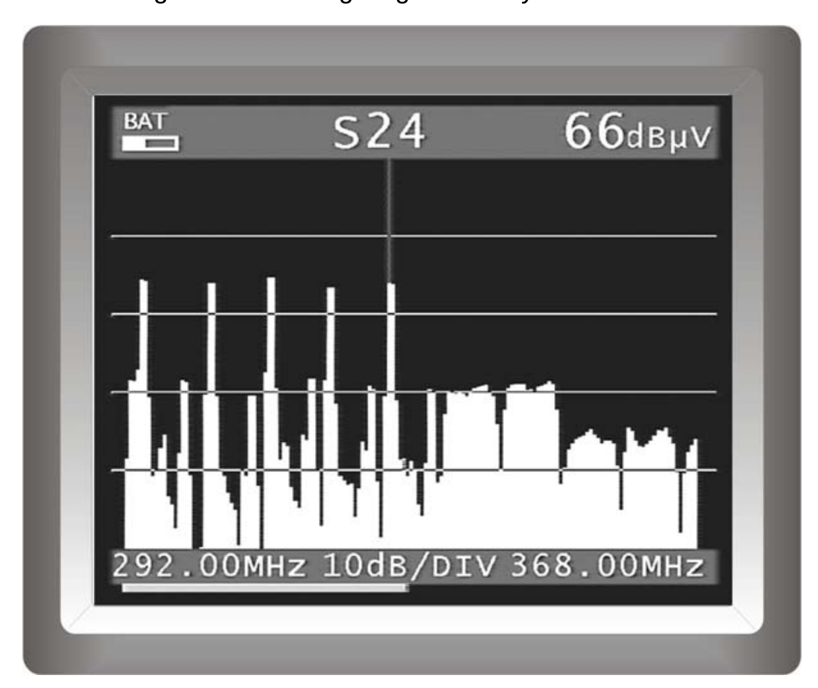
9.2.2 Akustische Pegeltendenz

Hierbei wird über den Lautsprecher ein Sinuston gegeben, dessen Frequenz sich proportional mit dem gemessenen Pegelwert ändert. Mit steigendem Pegelwert erhöht sich die Frequenz des Signaltons.
Mit **MODE** > **Pegel akustisch** > **ein (aus)** lässt sich die Funktion jederzeit dazu- und wegschalten.

Kapitel 10

Analyzer

Das Gerät besitzt für alle Messbereiche einen Spektrumanalyzer.
Die nachfolgende Abbildung zeigt ein Analyzerbild im Kabelbereich.



Das Pegelraster beträgt 10dB/DIV. Die Start- und Stopfrequenz sind jeweils am unteren Bildrand eingeblendet. Die Pegelanzeige am rechten oberen Bildrand und die Kanaleinblendung in der Mitte des oberen Bildrandes bezieht sich auf die Cursorposition.

10.1 Aufruf des Analyzers

Zunächst ist der gewünschte Messbereich im Messempfängerbetrieb mit der Taste **RANGE** einzustellen. Der Analyzer wird durch Betätigung der Taste **ANALYZ** aufgerufen. Jetzt hängt es davon ab, in welchem Zustand sich der Messempfänger befindet. Ist der Empfänger nicht abgestimmt (z.B. vorher **ESCAPE** betätigen), so "sweept" der Analyzer über den kompletten Messbereich (FULLSPAN). Ist das Gerät hingegen im abgestimmten Modus (Messmodus), zeigt der Analyzer das Frequenzspektrum in einem kleineren Ausschnitt (SPAN1) oberhalb und unterhalb der Messfrequenz.

10.2 Frequenzausschnitt (SPAN)

Der Frequenzausschnitt "SPAN" kann in allen Bereichen variiert werden.
Im Modus "FULLSPAN" erstreckt sich der Frequenzausschnitt über den kompletten Messbereich. Mit den Pfeiltasten **<** bzw. **>** kann der Frequenzausschnitt (SPAN) umgeschaltet werden.

Die folgende Aufstellung gibt einen Überblick über die im jeweiligen Messbereich einstellbaren Frequenzausschnitte.

Messbereich	Gesamt (FULLSPAN)	SPAN1	SPAN2	SPAN3
SAT	910 – 2150 MHz	150 MHz	38MHz	Nicht verfügbar
TV	45 – 867 MHz	152 MHz	76MHz	15 MHz
FM(UKW)	87.5 – 108.3 MHz	15 MHz	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar
RK(Rückkanal)	5 – 65 MHz	15 MHz	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar

10.3 Cursor

Der Cursor erscheint als senkrechte rote Linie am Bildschirm. Dieser kann mit dem Drehimpulsgeber innerhalb des Frequenzausschnitts bewegt werden. Zentral am oberen Bildrand wird die aktuelle Cursorfrequenz (bzw. Kanalnummer) eingeblendet.

10.3.1 Automatische Cursorpositionierung auf Bildträger bzw. Kanalmitte bei TV-Analyzer

Befindet sich der Analyzer im TV-Messbereich, ist SPAN1 oder SPAN2 eingestellt und ist der Kanaleingabemodus aktiviert, dann verschiebt sich der Cursor im Kanalraster. Dabei erkennt das Gerät anhand des Spektrums, ob es sich um einen analogen (ATV) Kanal oder digitalen (DVBC oder DVBT) Kanal handelt. Bei analogen Kanälen springt der Cursor auf die Bildträgerfrequenz und bei digitalen Kanälen auf die Kanalmittenfrequenz.

10.4 Pegelanzeige

Bei jedem Durchlauf wird der Pegel an der Cursorfrequenz gemessen und in dBµV am rechten oberen Bildrand angezeigt. Die Pegelmessung im Analyzerbetrieb ist vergleichbar mit einem reinen Spektrumanalyzer. Es wird die Leistung innerhalb der Messbandbreite (RBW) gemessen und als Pegel in dBµV umgerechnet. Die Pegelmessung im Messempfängerbetrieb misst hingegen immer die Leistung (Pegel) im Kanal.

10.5 Korrigierte Pegelanzeige bei TV-Analyzer

Befindet sich der Analyzer im TV-Messbereich, ist SPAN1, SPAN2 oder SPAN3 eingestellt und ist der Kanaleingabemodus aktiv, dann ist die Pegelanzeige identisch mit dem Messempfängerbetrieb. Die für digitale Kanäle notwendige Korrektur der Pegelanzeige wird automatisch (siehe auch Kapitel "Automatische Cursorpositionierung auf Bildträger bzw. Kanalmitte bei TV-Analyzer") vorgenommen. Die Korrektur ist notwendig, da die Messbandbreite (RBW) bei Analyzerbetrieb kleiner als die Kanalbandbreite ist. Das Analyzerbild an sich bleibt von dieser Korrektur unberührt!

10.5.1 Umschaltung zwischen Absolut- und Differenzpegelanzeige

Mit **MODE**-> **Absolutpegel** bzw. **MODE**-> **Pegeldifferenz** kann die Pegelanzeige zwischen der Anzeige des Absolutpegels (wie im Messempfängerbetrieb) oder der Pegeldifferenz zum unteren Nachbarkanal umgestellt werden. Die Einstellung ist nichtflüchtig.

10.5.2 Pegeldifferenzmessung

Sobald Pegeldifferenzmessung eingestellt wird, erscheint auf dem Analyzerschirm ein zweiter Cursor (in grün). Dieser zeigt immer auf den unteren Nachbarkanal, bezogen auf den roten Hauptcursor. Die beiden Cursor sind somit starr gekoppelt.
Zur Anzeige kommt der Betrag der Pegeldifferenz zwischen den Kanälen, die durch die beiden Cursor markiert sind. Hierin sind alle Korrekturen enthalten.
Dieses Feature ist z.B. hilfreich, um benachbarte analoge und digitale Kanäle einzupegeln.

10.6 Fortschrittsbalken

Ein gelber Balken am unteren Bildschirmrand baut sich bei jedem neuen Durchlauf des Analyzers von links nach rechts neu auf. Mit diesem lässt sich verfolgen, an welcher Stelle der “Sweep“ sich momentan befindet.

10.7 Umschalten in den Messempfängerbetrieb

In allen Messbereichen kann vom Analyzerbetrieb direkt in den Messempfängerbetrieb gewechselt werden. Dabei zieht das Gerät die aktuelle Cursorfrequenz zum Abstimmen des Messempfängers heran. Allerdings muss der Frequenzausschnitt SPAN1 eingestellt sein.

Durch Betätigung der Taste **ENTER** wird der Vorgang ausgelöst.

SAT-Bereich:

Vorausgesetzt der Cursor steht auf der Transpondermittenfrequenz, so erkennt das Gerät anhand des Spektrums, ob es sich um einen analogen oder digitalen Transponder handelt.
Somit schaltet sich der Messempfänger anschließend automatisch in den jeweiligen Empfangsmodus. Dieses Feature funktioniert allerdings nur, wenn die digitalen Transponder mit Symbolraten größer etwa 20Msym/s arbeiten.

TV-Bereich:

Wie im Kapitel "Cursor" schon erwähnt wurde, kann das Gerät anhand des Spektrums zwischen analogen und digitalen Kanälen unterscheiden. Dieses Feature wird beim Umschalten in den Messempfängermodus angewendet. Erkennt das Gerät einen ATV-Kanal, wird der entsprechende Messempfängermodus aktiviert. Handelt es sich um einen digitalen Kanal, stellt sich das Gerät auf den zuletzt aktivierten digitalen Modus (DVBT oder DVBC) ein.

Wird anschließend erneut die Taste **ANALYZ** betätigt, schaltet sich das Gerät wieder in den Analyzerbetrieb zurück.

10.8 Aktivierung der Fernspeisung

Die im jeweiligen Messbereich verfügbaren Fernspeisemöglichkeiten (z.B. LNB-Versorgung) können im Analyzerbetrieb genauso aktiviert werden, wie in den vorherigen Abschnitten beschrieben. Also zunächst mit der Taste **LNB** das entsprechende Menü aufrufen.

Kapitel 11

MPEG-Decoder

Das Gerät ist standardmäßig mit einem MPEG2-Decoder ausgestattet. Dieser verkörpert das sog. Back-End eines DVB-Empfängers. Er übernimmt die Auswertung der Program-Service-Information (PSI) und decodiert die digitalen Audio- und Videodaten.

11.1 Program-Service-Information (PSI)

Beim Digitalfernsehen (DVB) werden die Daten byteseriell in einem Transportstrom (TS) übertragen.
In der Regel enthält der Transportstrom mehrere Video- u. Audioprogramme, aber auch Datenströme und Zusatzinformationen zu den Programmen, die im Zeitmultiplex übertragen werden. Spezielle Tabellen, die im Transportstrom übertragen werden, geben Auskunft über die übertragenen Programme oder Datendienste. Diese PSI-Tabellen muss der Empfänger zunächst auswerten, um dem Benutzer einen Überblick in Form von Programmlisten geben zu können. Dieser Vorgang kann einige Sekunden dauern, abhängig von der Anzahl der enthaltenen Programme und ist im MPEG-Fenster zu beobachten.

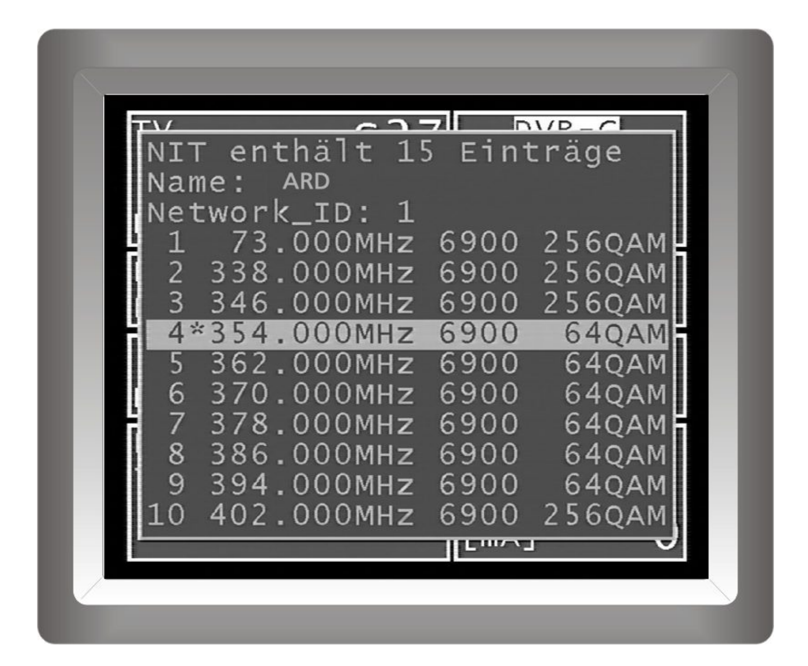


Das MPEG-Fenster ist am linken unteren Bildrand zu sehen. Hier läuft gerade eine neue Programmsuche in einem DVBC-Kanal ab.

Für einen schnellen Überblick über den aktuellen Transponder wird im MPEG-Fenster der Providername und seine Orbitalposition eingeblendet.

11.2 Network-Information-Table (NIT)

Die NIT (Network-Information-Table) ist eine spezielle Tabelle, die Informationen zu anderen Transpondern/Kanälen innerhalb des Netzwerks (z.B. Satellit, Kabel, DVBT-Netzwerk) enthält. Die Informationen aus der NIT können zur Navigation (Programmsuche) herangezogen werden.
Zunächst muss der Messempfänger einen digitalen Kanal empfangen. Mit **MODE** > **NIT** wird die NIT-Suche gestartet. Wird eine NIT gefunden, so stellt der Decoder die Einträge der NIT in einer Liste dar.



Der Transponder bzw. Kanal auf dem der Empfänger gerade abgestimmt ist, wird in der NIT mit einem '*****' markiert. Jetzt kann mit dem Drehimpulsgeber ein anderer Eintrag gewählt werden. Mit **ENTER** wird der Empfänger auf den neuen Transponder bzw. Kanal abgestimmt. Die Information holt sich das Gerät aus dem vorher gewählten NIT-Eintrag.
Bei der SAT-NIT können Transponder gelistet sein, die von verschiedenen Satelliten abgestrahlt werden. Hier können nur die Transponder direkt aus der NIT abgerufen werden, die auf demselben Satelliten liegen, von der die NIT stammt.
Es ist möglich, direkt aus der NIT den Abstimmspeicher zu belegen. Dazu ist mit dem Drehimpulsgeber der entsprechende Eintrag aus der NIT zu wählen. Dann kann wie in Kapitel "Speichermanagement (Einspeichern)" beschrieben, ein Speicherplatz gewählt und der NIT-Eintrag abgespeichert werden. Mit **SAVE** gelangt man in das SPEICHERN-Menü.
Umfasst die NIT mehr als 10 Einträge, kann mit den Tasten **<-** und **->** zwischen den einzelnen Seiten der Liste geblättert werden.

11.3 Bild- und Tonkontrolle

Wie im Kapitel "Program-Service-Information" erläutert, werden mehrere Video- und Audioprogramme im selben Multiplex (TS) übertragen. Sobald der MPEG2-Decoder einen TS sieht, werden die PSI-Daten analysiert und die Programmlisten erstellt. Dieser Vorgang kann im MPEG-Fenster beobachtet werden. Hat der Decoder die Programmlisten fertiggestellt, steht im MPEG-Fenster „Programmsuche fertig“. Anschließend kann die Programmliste, durch Betätigen der Taste OSD/VID, eingeblendet werden. Das nachfolgende Bild zeigt eine Videoprogrammliste.



Zuerst erscheint immer die Liste der Videoprogramme. Die Liste der Audioprogramme wird mit **MODE** > **AUDIO** Liste dargestellt. Mit **MODE** > **VIDEO** Liste gelangt man wieder zurück. Alle mit einem ‚*****' gekennzeichneten Programme sind verschlüsselt.
Mit dem Drehimpulsgeber kann der Cursor innerhalb der Programmliste auf das gewünschte Programm verschoben werden. Mit den Tasten **<** bzw. **>** kann zwischen den Seiten der Programmliste geblättert werden.
Drückt man danach die Taste **ENTER**, so erscheinen weitere Detailinformationen zu diesem Programm. Dazu gehören Programmname, Provider und die PID's (Packet-Identify) zu den beteiligten Elementarströmen.

Manche Programme werden mit mehreren Audio-Streams, z.B. mehrere Sprachen, ausgestrahlt. Im Menü Programmdetails kann unter dem Menüpunkt “Wähle Audio-Stream“ der gewünschte Audiokanal gewählt werden.

Eine weitere Betätigung von **ENTER** startet das Programm. Auf dem Bildschirm ist nun ausschließlich das Videoprogramm zu sehen. Gleichzeitig kann der Ton vom Lautsprecher kontrolliert werden.

Hinweis:
Bei der digitalen Übertragung kann aus der Qualität von Bild und Ton keine Aussage über die Empfangsqualität getroffen werden. Bild und Ton sind bis zu einer bestimmten Übertragungsqualität immer einwandfrei, darunter geht aber gar nichts mehr. In einem kleinen Übergangsbereich hat man die charakteristischen Klötzchen (Brick Wall Effekt) im Bild, während der Ton ständige Aussetzer hat. Die Qualität der Übertragung kann nur anhand der Messungen (BER, MER, S/N) bestimmt werden.

Mit **ESCAPE** wird wieder die vorherige Programmliste eingeblendet und es kann ein weiteres Programm ausgewählt werden. Mit **OSD/VID** gelangt man sofort wieder in den normalen Messmodus zurück.

11.4 Einblendung der MPEG2 Video Parameter

Sobald ein Lifebild zu sehen ist, blendet der MPEG Decoder folgende Parameter in einem Fenster am rechten unteren Bildrand ein.

Profile und Level: z.B. MP @ ML
Chromaformat: z.B. 4:2:0
Videoauflösung: z.B. 720*576
LetterBoxFormat: 4:3 oder 16:9

Das Fenster mit den Parametern kann jederzeit mit den Pfeiltasten **<** bzw. **>** aus- und eingeblendet werden.

11.5 Messung Video-Bit-Rate

Der MPEG2-Decoder misst während der Darstellung des Lifebilds die aktuell gesendete Bitrate des Video-Streams. Diese wird in der Einheit [Mbit/s] in dem unter Abschnitt beschriebenen Fenster angezeigt. Die Messperiode beträgt 1Sekunde.

11.6 MPEG4 H.264/AVC Video und AC3 Audio

Der eingebaute MPEG2-Decoder des Messempfängers kann **keine MPEG4 H.264/AVC Programme** decodieren. Allerdings erscheinen diese Programme in der Liste der Videoprogramme. Unter den Programmdetails steht der entsprechender Hinweis (H.264).

Ebenfalls kann der MPEG2-Decoder keine AC3 Audio-Streams decodieren. Dennoch steht dem Benutzer eine entsprechende Information unter den Programmdetails zur Verfügung.

Kapitel 12

Speichermanagement

Das Gerät verfügt über einen Abstimmspeicher mit 99 Programmplätzen. Mit der implementierten Speichervorschau kann sich der Bediener einen Überblick über den Abstimmspeicher machen, ohne vorher alle Speicherplätze abzurufen oder sich beim Einspeichern eine entsprechende Notiz zu machen. Die Speichervorschau wird beim Einspeichern, beim Abrufen und bei manchen Speicherfunktionen aktiviert. Hier kann mit dem Drehimpulsgeber und alternativ mit den Tasten **<-** und **->** im gesamten Abstimmspeicher geblättert werden.



12.1 Einspeichern

Zunächst muss der Empfänger abgestimmt werden. Mit **SAVE** gelangt man in das „SPEICHERN“ Menü. Das Gerät durchsucht den Abstimmspeicher nach dem ersten freien Platz und schlägt dem Bediener diese Speicherplatznummer zum Einspeichern vor. Mit dem Drehimpulsgeber (alternativ mit den Tasten **<-** u. **->**) kann natürlich auch jeder andere Speicherplatz zwischen 0-99 gewählt werden. Hinter der Speichernummer ist jeweils der Inhalt des Speicherplatzes angezeigt. Mit **SAVE** oder **ENTER** wird das Speichern ausgelöst. Ist der gewünschte Speicherplatz belegt, so gibt das Gerät eine Warnung aus. Soll der Speicherplatz trotzdem überschrieben werden, so ist die Taste **ENTER** oder **SAVE** erneut zu betätigen.

12.2 Abrufen

Mit der Taste **RECALL** gelangt man in das „ABRUFEN“ Menü. Beim ersten Aufruf nach dem Einschalten des Gerätes schlägt das Gerät den Speicherplatz 1 vor. Nach jedem Speicherabruf wird der Speicherplatz um 1 erhöht. Das heißt, beim nächsten Mal schlägt das Gerät den Speicherplatz 2 vor. Mit dem Drehimpulsgeber (alternativ mit den Tasten **<-** und **->**) kann natürlich auch jeder andere Speicherplatz gewählt werden. Mit den Tasten **RECALL** oder **ENTER** wird der Speicherabruf ausgelöst und der Messempfänger nimmt die Einstellungen aus dem Speicher an. Ist der betreffende Speicherplatz leer, bleiben die alten Einstellungen unverändert.

12.3 Speicherfunktionen

Die Speicherfunktionen sind nur bedienbar, wenn der Messempfänger nicht abgestimmt ist.

12.3.1 Speicher löschen

Mit **MODE** > **Speicher** > **Speicher löschen** wird der komplette Abstimmspeicher gelöscht. Jedoch wird vorher eine Warnung ausgegeben. Nur wenn erneut mit **ENTER** bestätigt wird, löscht das Gerät seinen Abstimmspeicher. Dies kann ein paar Sekunden dauern. Das Gerät gibt abschließend eine entsprechende Fertigmeldung aus.

12.3.2 Speicherplatz löschen

Mit dieser Funktion kann innerhalb des Abstimmspeichers eine hintereinander liegende Gruppe oder ein einzelner Speicherplatz gelöscht werden. Mit **MODE** > **Speicher** > **Speicherplatz löschen** wird diese Funktion aufgerufen. Zuerst fragt das Gerät nach dem ersten Platz der gelöscht werden soll. Nach Bestätigung mit **ENTER** wird nach dem letzten Platz gefragt. Sind Anfang und Ende derselbe Speicherplatz, so wird nur ein einziger Speicherplatz gelöscht. Auch hier meldet sich das Gerät vor dem Löschen mit einer Warnung. Mit **ENTER** wird die Warnung bestätigt und der Löschvorgang wird ausgeführt. Zum Ende der Aktion gibt das Gerät eine Fertigmeldung aus.

12.3.3 Speicher ordnen

Mit dieser Funktion kann der komplette Abstimmspeicher nach verschiedenen Kriterien geordnet werden.

Ordnen nach A/D-Modus:
Hier wird der Speicher nach analogen und digitalen Speicherplätzen sortiert. Aufruf mit **MODE** > **Speicher** > **Speicher ordnen** > **nach Modus**.

Ordnen nach Frequenz:
Hier wird der Speicher nach aufsteigender Frequenz geordnet. Aufruf mit **MODE** > **Speicher** > **Speicher ordnen** > **nach Frequenz**.

Ordnen nach Bereich:
Hier wird der Speicher nach SAT (beginnend), TV, FM und RK-Bereich sortiert. Aufruf mit **MODE** > **Speicher** > **Speicher ordnen** > **nach Bereich**.

Ordnen nach Satellit:
Hier wird der Speicher nach Satellitenpositionen geordnet.
Diese Funktion ist allerdings nur für SAT-Speicher mit DiSEqC wirksam. Aufruf mit **MODE** > **Speicher** > **Speicher ordnen** > **nach Position**.

Das Ordnen des Speichers kann einige Sekunden dauern. Während dieser Zeit ist das Gerät blockiert und meldet dem Benutzer das Ende der Aktion.

12.3.4 Speicherschutz

Mit dieser Funktion kann dem kompletten Abstimmspeicher, Teilgruppen oder einzelnen Speicherplätzen ein Speicherschutz auferlegt werden. Dieser verhindert ein versehentliches Überschreiben eines Speicherplatzes durch den Bediener.
Aufruf mit **MODE** > **Speicher** > **Speicherschutz**. Ähnlich wie in Kapitel „Speicherplatz löschen“ fragt das Gerät nach dem ersten und dem letzten Speicherplatz, der mit einem Speicherschutz beaufschlagt werden soll. Mit **ENTER** wird der Vorgang bestätigt. Das Gerät gibt anschließend eine entsprechende Meldung aus. Ein Aufheben des Speicherschutzes wird im nächsten Kapitel beschrieben.
Speicherplätze, die mit einem ‚*****’ markiert sind, haben den Speicherschutz aktiviert.

12.3.5 Speicherschutz aufheben

Mit dieser Funktion kann ein vorhandener Speicherschutz wieder aufgehoben werden.
Aufruf mit **MODE** > **Speicher** > **Speicherschutz aufheben**. Dies geschieht auf dieselbe Weise wie das Aktivieren des Speicherschutzes. Anschließend meldet sich das Gerät mit einem entsprechenden Hinweis.

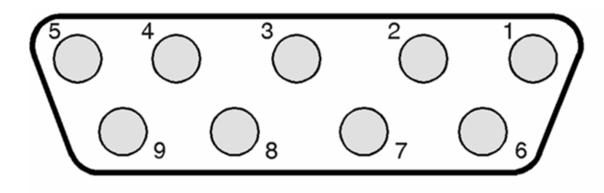
Kapitel 13

RS 232-Schnittstelle

Das Gerät besitzt eine RS232-Schnittstelle. Dazu befindet sich auf der linken Geräteseite eine D-Sub9-Buchse. Über diese Schnittstelle kann der Benutzer ein Firmware-Update durchführen.

Hierfür bietet der Hersteller eine PC-Software und ein spezielles Verbindungskabel an.

Belegung der Sub-D-Buchse:



1 = n.c.
2 = RX Data (Empfangsdaten)
3 = TX Data (Sendedaten)
4 = n.c.
5 = GND
6 = n.c.
7 = n.c.
8 = n.c.
9 = n.c.

Kapitel 14

Common Interface

Das Gerät ist mit einer CI-Schnittstelle ausgerüstet. Diese besteht aus einem PCMCIA-Slot, der über einen Klappdeckel an der Front zugänglich ist. Der PCMCIA-Slot kann mit allen gängigen CAM (Conditional Access Module) bestückt werden. Darüber hinaus unterstützt das Gerät auch die CAM's von PREMIERE. Somit können alle DVB-Programme entschlüsselt werden, sofern hierzu ein passendes CA-Modul mit freigeschalteter Smartcard zur Verfügung steht. Die Entschlüsselung der Datenströme geschieht nicht im MPEG-Decoder, sondern ausschließlich in den bestückten CAM's.

14.1 Austausch des CA-Moduls

Wie erwähnt erfolgt der Zugang zum PCMCIA-Slot über den Klappdeckel an der Front.
Vor dem Wechsel eines CA-Moduls muss das Gerät ausgeschaltet werden.
Ein neues Modul kann in den Schlitz unter dem Klappdeckel eingeschoben werden.
Dabei ist zu achten, dass man das Modul in die Führungen des eingebauten PCMCIA-Headers trifft. Des weiteren ist auf die Polung des Moduls beim Einstecken zu achten. In der Regel muss der farbige Aufdruck des CAM's nach rechts zeigen. Beim Einstecken darf auf keinen Fall ein größerer Widerstand auftreten. Anderenfalls ist nochmals die Polung des Moduls zu kontrollieren. Mit dem am oberen Bereich herausstehenden Auswurfhebel kann ein eingestecktes Modul angehoben werden, so dass es mit der Hand aus dem Gerät herausgenommen werden kann.

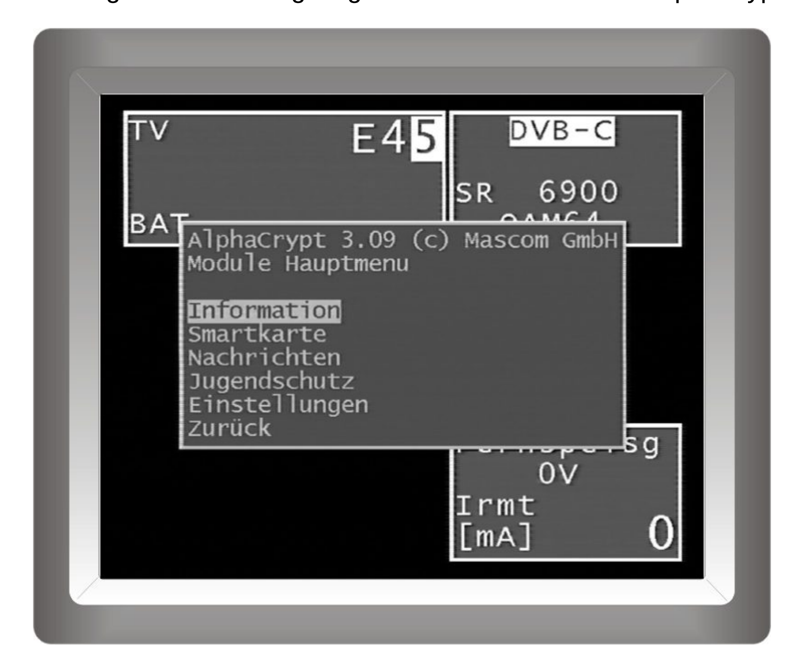
14.2 Bedienung

Nach dem Kaltstart des Gerätes wird ein eingestecktes Modul initialisiert. Über das Menü Common Interface kann das eingesteckte CA-Modul abgefragt werden. Mit **MODE** > **Common Interface** öffnet sich das Menü. Als Menütitel wird der Name des CA-Moduls eingeblendet.
Unter dem ersten Menüpunkt ("CA-System IDs") können die vom Modul unterstützten CA-Systeme abgefragt werden. Auf den zweiten Menüpunkt ("Kartenmenü") wird im nächsten Kapitel eingegangen.
Für die Bild- und Tonkontrolle von verschlüsselten Programmen geht man vor, wie in Kapitel „MPEG-Decoder“ erläutert wurde.

14.3 Kartenmenü

Wird dieser Menüpunkt angewählt, gelangt man in das moduleigene Menü. Hier können je nach Modul, verschiedene Informationen und Dienste abgerufen werden. Zum Beispiel Smartcardinformationen, Softwarestand, Softwareupdate, PIN-Codeeingabe für Jugendschutz usw. Die Menüführung ist genauso strukturiert wie die übrige Bedienung des Gerätes. Alle Texte und Menüpunkte stammen jedoch vom CAM. Auch die Sprache ist in diesem Fall vom Modul vorgegeben.

Die folgende Abbildung zeigt das Kartenmenü eines AlphaCrypt CAM`s.



Kapitel 15

Gerätemanagement

Diese Funktionen sind nur aufrufbar, wenn das Gerät nicht abgestimmt ist.

15.1 Sprache der Bedienerführung

Das Gerät unterstützt die Bedienerführung in deutsch, englisch, französisch und italienisch. Mit **MODE** > **Einstellungen** > **deutsch, englisch, französisch, italienisch** kann die gewünschte Sprache ausgewählt werden.

15.2 Softwarestand

Der Benutzer kann mit Hilfe dieser Funktion den Softwarestand (Firmware) des Gerätes abfragen.
Das geschieht über **MODE** > **Einstellungen** > **Software**.

15.3 BootLoader

Der Benutzer kann mit Hilfe dieser Funktion den Softwarestand des BootLoaders abfragen.
Dies geschieht über **MODE** > **Einstellungen** > **BootLoader**. Der BootLoader ist für das Laden der Firmware in den Arbeitsspeicher beim Kaltstart des Gerätes verantwortlich.

15.4 Seriennummer

Neben dem Aufdruck auf dem Typenschild an der rechten Seite des Gerätes, kann hier die Seriennummer des Messempfängers abgerufen werden. Das erfolgt mit **MODE** > **Einstellungen** > **Seriennummer**.

15.5 Werkseinstellung

Mit dieser „PRESET“-Funktion können alle Geräteeinstellungen auf den Zustand der Auslieferung zurückgesetzt werden. Davon ausgenommen ist der Inhalt des Abstimmspeichers, der durch PRESET unverändert bleibt.

Kapitel 16

AV-Aus- und Eingang (SCART)

Das Gerät besitzt an der rechten Seite eine SCART-Buchse für AV-Aus- und Eingang.

16.1 AV-Ausgang

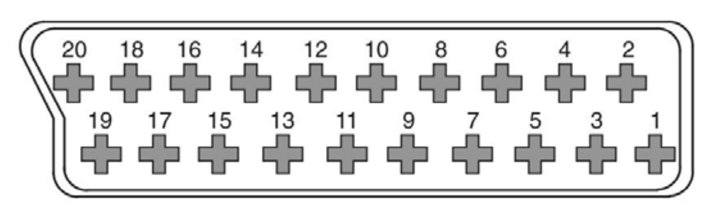
Das Videosignal am SCART-Ausgang ist immer identisch mit dem Bildinhalt des TFT-Displays.
Das Audiosignal, welches über den Lautsprecher wiedergegeben wird, steht gleichzeitig am **linken** Kanal des Audioausgangs der SCART-Buchse zur Verfügung.

16.2 Monitoreingang

Neben dem AV-Ausgang stellt das Gerät auch einen AV-Eingang-Bereich.
Ein an den Videoeingang der SCART-Buchse angelegtes Videosignal kann über die Monitorfunktion des Messgerätes auf dem TFT-Display wiedergegeben werden.
Analog dazu wird ein Audiosignal vom **linken** Kanal des Audioeingangs auf den Lautsprecher des Gerätes gegeben.
Um die Monitorfunktion des Gerätes aufzurufen, darf das Gerät nicht abgestimmt sein. Dies wird mit **ESCAPE** erreicht. Anschließend kann über **MODE** -> **Monitor** die betreffende Funktion aufgerufen werden. Mit **ESCAPE** wird der Monitor wieder verlassen.



16.3 Belegung der SCART-Buchse



1 = nicht belegt
2 = nicht belegt
3 = Audio Ausgang links
4 = Audio-GND
5 = nicht belegt
6 = Audio-Eingang links
7 = nicht belegt
8 = nicht belegt
9 = nicht belegt
10 = nicht belegt
11 = nicht belegt
12 = nicht belegt
13 = nicht belegt
14 = nicht belegt
15 = nicht belegt
16 = nicht belegt
17 = Video-GND
18 = Video-GND
19 = Video-Ausgang
20 = Video-Eingang
Abschirmung = GND

Stichwortverzeichnis

R

S

T

U

V

W

Z